

БИБЛИОТЕКА
ТЕХНИЧЕСКИХЪ И ПРОМЫШЛЕННЫХЪ
ПРОИЗВОДСТВЪ.

ЧАСТЬ II.

ФОТОГРАФИЯ.—ПОРОХЪ.—ГРОМОВОЙ ОТВОДЪ.—ТЕЛЕГРАФЫ.—
МИКРОСКОПЪ И ТЕЛЕСКОПЪ.

Переведено и издано подъ редакцію **ГРЕМИНА.**

СО МНОГИМИ ПОЛИТИНАЖАМИ.

Цѣна 1 р. сер., съ пересылкою 1 р. 25 к. с.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе Товарищества «Общественная Польза».

1861.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Ценсур-
ный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С.-Петербургъ,
Февраля 10-го дня, 1861 года.

Ценсоръ *И. Новосильскій.*

УП.

Изобрѣтеніе стенографіи.

Какъ только человѣкъ начинаетъ переходить изъ грубой, натуральной жизни къ общественной, то тотчасъ является въ немъ потребность къ изысканію средствъ, для того, чтобы, наравнѣ съ устною рѣчью, придумать что-нибудь видимое, остающееся, для этихъ сообщеній другъ съ другомъ, — или письмена. Когда проявляется эта необходимость, то такія письмена или создаются вновь, или заимствуются отъ тѣхъ, у кого они уже существовали. Въ послѣднемъ случаѣ, заимствованное не сохраняется обыкновенно во всей своей первобытной чистотѣ, но часто, съ теченіемъ времени такъ измѣняется, что потомъ трудно бываетъ даже узнать его происхожденіе. Поэтому, нѣтъ ничего удивительнаго, что большое количество бывшихъ прежде въ употребленіи и до-сихъ-поръ употребляю-

щихся азбукъ столь же рѣзко отличается одна отъ другой, какъ языки, общественная жизнь и характеръ тѣхъ народовъ, у которыхъ мы ихъ встрѣчаемъ.

Письмена никогда не изобрѣтались и не вводились разомъ, но всегда мало — по — малу, исключая, конечно, немногіе случаи, какъ напр. тотъ, что лѣтъ за двадцать тому назадъ одинъ Прокезець ввелъ въ употребленіе между своими соплеменниками азбуку, составленную имъ изъ разныхъ другихъ, или тотъ, когда Петръ Великій, прямо указомъ ввелъ въ употребленіе въ нашемъ отечествѣ азбуку своего изобрѣтенія.—Для того, чтобы дойти до слоговыхъ письменъ, нужно было человѣчеству первоначально пройти много пріуготовительныхъ ступеней и нѣсколько поколѣній сряду должны были поработать надъ этою мыслию. Первые попытки создать что нибудь въ родѣ письменъ были очень просты. Въ пространномъ смыслѣ, всякій знакъ, дѣлаемый на память, уже заключаетъ въ себѣ понятіе письменъ; такъ наримѣръ, извѣстный обычай дѣлать на память узелокъ въ платкѣ до такой степени былъ распространенъ у одного народа, что служилъ выраженіемъ мыслей между двумя отдаленными пространствомъ лицами. Древніе Перуанцы употребляли для переписки другъ съ другомъ длинныя нити, на которыхъ навязывались въ разныхъ направленіяхъ другія нитки; изъ красокъ, которыми

онѣ были окрашены и мѣстѣ, гдѣ были сдѣланы узлы, Перуанецъ узнавалъ безъ всякаго труда, что ему хотѣли сообщить. Столь часто употреблявшееся въ прежнее время, въ разныхъ мелкихъ работахъ бирки (Kerbolz), есть также одно изъ древнихъ вспомогательныхъ орудій въ этомъ родѣ, которое до такой степени было распространено въ старыхъ сѣверо-германскихъ руническихъ письменахъ, что могло служить не только для выраженія чиселъ, но и словъ. Руническая азбука состоитъ, на самомъ дѣлѣ, изъ простыхъ прямыхъ линий, къ которымъ, по сторонамъ, прибавляются, въ различныхъ направленіяхъ меньшія линіи, такъ что подобныя фигуры весьма удобно могли вырѣзываться на палкахъ ножемъ.

Когда письменами хотѣли представить предметы видимой природы, то старались, въ нѣкоторыхъ чертахъ, сдѣлать ихъ изображеніе, и вслѣдствіе этого явилась въ самыя древнія времена образная письменность. Когда Испанцы прибыли, въ первый разъ, къ мексиканскимъ берегамъ, то туземцы тотчасъ послали въ свой главный городъ курьеровъ съ извѣстіемъ въ которомъ описывались наружность и число удивительныхъ для нихъ чужестранцевъ, ихъ кораблей и пр., самыми грубыми знаками. Древнѣйшія изъ нынѣ существующихъ письменъ, китайскія, были первоначально образныя, но первобытные ихъ знаки давно

*

уже переи́мались съ позднѣйшими прибавленіями. Понятія, какъ глазъ, птица, рыба, ротъ, дерево, вода (двѣ волнообразныя линіи, одна надъ другою), налѣво, направо, посрединѣ, вверху, внизу и т. д., могутъ быть, конечно, переданы немногими знаками, въ-особенности, потому что не нужно было представлять вполнѣ весь образъ, такъ напр., для изображенія человѣка, представлялись только ноги, быка — рога; но легко также понять, какъ трудно было выразить, при этомъ способѣ, предметы отвлеченные, или цѣлыя фразы. Для этого, нужно было опять выдумать много новыхъ, произвольныхъ знаковъ, или составить ихъ изъ нѣсколькихъ принятыхъ уже, и такимъ образомъ Китаецъ имѣетъ, для каждаго слова, особенный неизмѣнный знакъ и ученый Срединной имперіи долженъ ихъ знать наизусть до 10,000, а человѣкъ, съ меньшими претензіями на образованіе, по крайней мѣрѣ, половину этого.

Японцы заимствовали китайскія письма, но сдѣлали въ этомъ отношеніи шагъ впередъ, и превратили ихъ въ слоговыя. Въ этомъ случаѣ, не нужно было для каждаго слова особеннаго образа, и можно было ограничиться меньшимъ количествомъ знаковъ; но все-таки изученіе японской письменности требуетъ также много труда и времени.

Болѣе всего образная письменность, какъ доказы-

вають многіе памятники, была развита у древнихъ Египтянъ, и, къ удивленію нашему, мы находимъ также въ средней Америкѣ развалины зданій, воздвигнутыхъ неизвѣстными народами, покрытыя письменами, весьма сходными съ древне-египетскими. Что эти образы выражали также и отвлеченныя понятія, — теперь дѣло извѣстное; такъ напр., змѣя, кусавшая себя въ хвостъ, служила выраженіемъ вѣчности.

Весьма вѣроятно, что переходъ отъ подобныхъ изображеній къ звуковымъ образамъ, т. е. буквамъ, происходилъ постепенно, и что послѣднія развивались изъ первыхъ; но факта этого мы не можемъ доказать исторически. У Египтянъ сначала смѣшивались звуковые знаки съ образами, до тѣхъ поръ, пока въ ежедневное употребленіе не была окончательно введена звуковая система, а образная письменность была составлена жрецами, для своихъ цѣлей. Древнія названія буквъ ясно показываютъ, что они получили свое происхожденіе изъ образной письменности. Такъ, первоначальное наименованіе звука *в* — *вавз*, значить — топоръ; и въ самомъ дѣлѣ, эта буква въ древне-вавилонскихъ, финикійскихъ и еврейскихъ алфавитахъ имѣетъ постоянно форму, напоминающую этотъ инструментъ. Звукъ *б* назывался первоначально *бетз*, что значить *домз*, и древняя его форма напоминаетъ также домъ, какимъ онъ могъ представляться въ древнія времена П; звукъ *г* — по-

лучилъ названіе *шмель*, — *верблюдъ*, и его первоначальная форма, вѣроятно, была заимствована отъ верблюжьей шеи. Эти знаки, выражая собою въ началѣ, можетъ-быть, цѣлыя слова, впоследствии, при переходѣ къ звуковой азбукѣ, стали употребляться какъ буквы, такъ что, со временемъ, ихъ первоначальное значеніе было совершенно позабыто, и эти знаки начинали казаться совершенно произвольно выдуманными. Какъ только значеніе формъ этихъ буквъ было однажды забыто, такъ, съ теченіемъ времени, различные народы измѣнили ихъ до такой степени, что въ нихъ ничего не осталось отъ первобытнаго вида. Это болѣе всего замѣтно въ греческой азбукѣ, произошедшей отъ восточныхъ, и въ римской, которая, въ свою очередь, развивалась самостоятельно изъ греческой. Конечно, въ первое время, разница не была столь велика, какъ мы видимъ это теперь, въ такъ-называемыхъ малыхъ буквахъ, появившихся только въ гораздо позднѣйшее время; но древніе писали только тѣми буквами, которыя мы теперь привыкли называть начальными, и въ этихъ послѣднихъ разница эзаяя ел акъ велика. Какъ примѣръ, до какой степени измѣнилась первоначальная форма буквъ, упомянемъ букву *K*. Римляне по просту выпустили въ ней первую вертикальную линію, а вторая скоро у нихъ округлилась, и получилось *C*.

Уже у самыхъ древнихъ народовъ, были различныя роды письменъ, изъ которыхъ нѣкоторыя служили для скорости, и составляли то, что мы называемъ теперь скорописнымъ шрифтомъ. Впрочемъ, самыя письма буквами, въ сравненіи съ письмами образными, имѣютъ уже характеръ скорописный. Извѣстно, что уже Моисей (въ 15-мъ столѣтіи до Р. Х.) сдѣлалъ болѣе обширное употребленіе изъ буквенныхъ письменъ; спустя 500 лѣтъ, начали писать болѣе сокращеннымъ образомъ, при чемъ выпущены были гласныя и увеличено число разныхъ сократительныхъ знаковъ. Съ наибольшею достоверностію можно слѣдить за возникновеніемъ, развитіемъ и упадкомъ скорописнаго искусства у Грековъ и ихъ подражателей, Римлянъ (отъ 400 г. до Р. Х. и почти до 1000 г. по Р. Х.). Съ этого времени, а можетъ-быть еще и раньше, у Грековъ извѣстно было уже искусство скорописанія, какъ это доказываютъ встрѣчающіяся у нихъ названія краткописателей, скорописателей, знакописателей, узкописателей (стенографовъ), быстрописателей (тахиграфовъ), переписывателей и т. п. Позднѣе, около 76 года до Р. Х., это искусство въ Римѣ было такъ развито вольноотпущеннымъ Цицерона, Тираномъ, при содѣйствіи его господина, что имъ стали заниматься не только простые люди, но и государственные мужи. Дошедшіе до насъ отрывки такъ-называемыхъ Тирановыхъ нотъ

были столь же интересны, какъ и полезны для созданія новой стенографической системы. Главнымъ основаніемъ при этомъ послужила мысль, — какъ можно болѣе упростить существующіе письменные знаки, упущеніемъ всего, безъ чего только можно было обойтись и что понималось само собою, и въ этомъ отношеніи новые стенографическіе знаки довольно похожи на римскіе. Еще въ первомъ столѣтіи нашей эры, тахиграфія преподавалась во многихъ школахъ Италіи и даже входила въ употребленіе въ дѣловую жизнь. Позднѣе, подобные скорописчики назывались также нота-ріями. Общій упадокъ наукъ и искусствъ увлекъ за собою, конечно, и древнее искусство скорописанія, первое примѣненіе котораго началось потомъ не ранѣе, чѣмъ черезъ 1000 лѣтъ. Только въ концѣ среднихъ вѣковъ, въ XVI-мъ столѣтіи, при возрожденіи образованности, обратили опять вниманіе на древнюю стенографію. Ученый Гуттеръ собралъ до 13,000 Тироновыхъ нотъ, или изображеній словъ. Новѣйшая стенографія получила начало въ Англіи, гдѣ во второй половинѣ XVI-го столѣтія явились, съ своими вновь изобрѣтенными стенографическими письменами, — Ратклифъ, Брейтъ и Балесъ. Черезъ полстолѣтія за тѣмъ, въ Англіи появилось уже болѣе десяти различныхъ стенографическихъ системъ. Наконецъ это искусство начало преподаваться въ Оксфордѣ, а потомъ и во всѣхъ

англійскихъ университетахъ. Съ 1650 г. и французы начали примѣнять это изобрѣтеніе къ своему языку и отчасти совершенствовать его; нѣмцы также заимствовали матеріалы для своей стенографіи изъ Англіи, а позднѣе изъ Франціи, и почти все вышедшія въ этомъ родѣ руководства въ Германіи (Мюссенгена, Горстнга, Данцера и др. основаны на началахъ англійско-французской стенографіи. Между тѣмъ, которые старались ввести новыя системы, болѣе всего имѣли успѣха въ Англіи и остальной Европѣ, англичане Рамзай (1676 г. и въ-особенности Тайлоръ (1782 г.).

Еслибы счесть все стенографическія системы и азбуки, которыя появились, или предлагались, въ теченіи ста лѣтъ, въ Англіи, Франціи и Германіи, то ихъ бы легко можно было насчитать до 30-ти, и скорѣе нужно сожалѣть объ изобиліи ихъ, чѣмъ о недостаткѣ. Многимъ можетъ показаться, что онѣ не достаточно примѣнены для того, чтобы передавать на бумагѣ скороговорную рѣчь также быстро, какъ она произносится; въ Германіи не доставало для этого школы и необходимой вообще для этого общественной, политической жизни. По этому тамъ не признавали важности дальнѣйшаго развитія этого искусства и смотрѣли на него скорѣе, какъ на игрушку и забаву. Первымъ, кто создалъ въ Германіи стенографическую систему, лет-

ко примѣнимую на практикѣ, былъ Францъ Габельсбергъ.

Габельсбергъ, умершій внезапно 4-го января 1849 г., отъ удара, былъ сынъ фабриканта духовыхъ инструментовъ; онъ родился 8-го февраля 1780 года, въ Мюнхенѣ. Не имѣя средствъ получить большое образованіе, онъ исключительно занялся каллиграфіей и литографіей. Сначала онъ поступилъ, въ 1810 г., переписчикомъ (Canzlist) въ одну комиссаріатскую комиссію (Generalcommissariat); потомъ перешелъ, съ званіемъ министерскаго секретаря и тайнаго переписчика (geheimer Canzlist), въ министерство внутреннихъ дѣлъ; въ этомъ званіи онъ и остался всю свою жизнь. Вращаясь постоянно въ этой письменной сферѣ, онъ, мало-по-малу, въ 1817 году, пришелъ къ мысли изобрѣтенія новаго практическаго и удобнаго рода скорописи. Новое направленіе баварскаго правительства и примѣръ Англіи, Франціи и сѣверной Америки, гдѣ уже парламентскія и судебныя засѣданія записывались посредствомъ стенографіи, дали ему новое побужденіе къ этому. Разъ рѣшившись, онъ не жалѣлъ ни трудовъ, ни усилій, и жертвовалъ даже своимъ ночнымъ покоемъ для приведенія въ исполненіе этой задачи, причемъ Тиреновы ноты служили для него хорошимъ руководствомъ. Въ два года, онъ достигъ до желанныхъ результатовъ, такъ, что съ 1819 г. могъ

уже быть сте­но­гра­фомъ на ба­варскихъ правитель­ственныхъ за­сѣданіяхъ. Во время этихъ прак­тическихъ занятій, система его подуча­ла по­степенно все болѣе зрѣлости и совершенства. Мюнхенская ака­демія наукъ сдѣлала о немъ слѣдующій почетный отзывъ: система Габельберга въ своемъ родѣ совершенно новая, простая, въ рѣчи отличается отъ метода до­сихъ-поръ употреблявшихся, именно англійскихъ, тѣмъ, что гораздо приминимѣе къ дѣлу, быстрѣе и проще. Въ награду за это, ба­варское собраніе сословій (Stand­versammlung) назначило изобре­тателю, въ прибавку къ прежнему со­держанію, 500 гульденовъ и столько же еще, для распро­страненія и усовершенствованія его искусства. Вслѣдствіе этого, Габельбергъ получилъ возможность образо­вать учениковъ и издать плодъ своихъ 17-ти лѣтнихъ наблюденій, прекрасный учеб­никъ сте­но­графіи (Lehrbuch der Stenographie, 1834 г.). Система его быстро распро­странилась въ Германіи и за предѣлы ея, и была весьма удобна примѣнена къ по­вседневному, венгерскому, ботемскому и датскому язы­камъ. Самый талантливый изъ учениковъ Габельберга, Вигардъ былъ, въ 1833 году, вызванъ въ Сак­сонію, для основанія тамъ школы сте­но­графовъ; другіе изъ нихъ отпра­вились въ Виртембергъ, Кассель и т. д. Въ особен­ности, въ полныя политическія волненія 1848 годъ, сте­но­графія приобрѣла большое значеніе

и чрезвычайно распространилась. Габельсбергъ имѣлъ еще радость пережить эти успѣхи своего изобрѣтенія: незадолго передъ кончиною онъ сказалъ: «некусство мое проложило само себѣ дорогу.» Но, вмѣстѣ съ тѣмъ ему суждено было еще испытать и огорченіе: въ 1841 г., Берлинецъ Штольце вздумалъ напасть самымъ неблаговиднымъ образомъ на Габельсберга и его систему скоронисанія, и подвергнулъ ее новой переработкѣ, которою, какъ онъ объявлялъ, устранялись все ошибки и противорѣчія, допущенныя Габельсбергомъ. Въ сущности же оказалось, что своею передѣлкою Штольце только ухудшилъ и затруднилъ первоначальную систему, которую взялся исправлять и которой даже не понималъ хорошенько. Не смотря на то, онъ нашелъ приверженцевъ, которые старались придерживаться его стенографіи, хотя вездѣ, гдѣ только имѣли случай помѣяться Габельсберговы и Штольцовы стенографы, первые употребляли всегда на записываніе менше времени. Такимъ образомъ, нѣмецкая стенографія раздѣлилась на двѣ.

Въ Англіи, родинѣ повѣнней стенографіи, всякій сколько-нибудь значительный журналъ держитъ своихъ стенографовъ, болышею частію числомъ отъ 6 до 8, для записыванія парламентскихъ преній. Въ сѣверной Америкѣ, оно также примѣняется къ національнымъ собраніямъ, а во Франціи къ судебнымъ засѣданіямъ.—

Но до сихъ поръ еще стенографія не сдѣлалась общимъ достояніемъ образованныхъ людей и предметомъ преподаванія въ школахъ; между тѣмъ, болѣе обширное примѣненіе ея въ дѣловомъ и литературномъ отношеніи было бы чрезвычайно полезно.

Мы представили здѣсь только историческій очеркъ изобрѣтенія стенографіи. Примѣры этихъ письменъ неудобно изобразить печатнымъ шрифтомъ, и нужно было бы прибѣгнуть или печатанію на камнѣ, или на стали. Притомъ, это было бы и бесполезно, потому-что желающій научиться стенографіи долженъ прибѣгнуть къ помощи учителя, или обратиться къ какому нибудь подробному учебнику.

Габельсбергова стенографія напоминаетъ собою обыкновенныя буквы, но, сверхъ того, представляетъ много другихъ условій. А именно, знаки, употребляемые вмѣсто общепринятыхъ буквъ, должны имѣть самую простую форму, быть чрезвычайно легки и удобны для скоренія, и безъ затрудненія соединяться съ предъидущими и послѣдующими буквами; звуки, чаще повторяющіеся, должны состоять изъ самыхъ бѣлыхъ знаковъ и т. д. Система Габельсберга получаетъ значеніе также и въ томъ отношеніи, что фигуры его азбуки не избраны произвольно, но составляютъ подражаніе самому механизму языка, или, по-крайней-мѣрѣ, напоминаютъ его. Такъ мягкіе зву-

ки изображаются иѣжно загнутыми, кругловатыми линиями: напротивъ—того, твердые звуки изображаются прямыми, или рѣзко вывернутыми чертами. Иногда двѣ и три буквы соединены вмѣстѣ, но такъ, что еще можно узнать ихъ отдѣльныя части. Еслибы впрочемъ кто захотѣлъ пользоваться азбукою Габельсберга, то, хотя бы и выигралъ много въ отношеніи скорости, передъ обыкновеннымъ письмомъ, во все-таки бы еще не могъ писать такъ же скоро, какъ говорить, напримѣръ, ораторъ. Этого можно достигнуть только множествомъ весьма остроумно придуманныхъ сокращеній и другихъ вспомогательныхъ средствъ, которыя примѣняются не только къ буквамъ и слогамъ, но словамъ и цѣлымъ предложеніямъ. Въ-самомъ-дѣлѣ, сколько бы изъ того, что мы говоримъ и пишемъ, могло быть выпущено словъ и фразъ, безъ малѣйшаго нарушенія удобопонятности! Этими сокращеніями фразъ, случающимися также въ телеграфическихъ депешахъ, стенографія, при другихъ средствахъ, пользуется въ самыхъ обширныхъ размѣрахъ. Гласныя пишутся только въ рѣдкихъ случаяхъ; болѣею частию онѣ сокращаются: если же изъ этого можетъ выйти что-нибудь непонятнымъ, то онѣ обозначаются, посредствомъ небольшого измѣненія въ близлежащихъ согласныхъ.

При сокращеніи словъ, нужно имѣть въ виду, какія изъ нихъ коренныя и какія производныя, изъ чего

видно, что работа стенографа не есть механическая, но требует мыслящаго человѣка, который грамматически изучилъ языкъ. Простой писецъ, который сказанное медленно не въ состояннн записать на бумагѣ, безъ ошибокъ, обыкновеннымъ письмомъ, не въ состояннн быть стенографомъ. Множество окончаннн и начальныхъ слоговъ выражаются весьма простыми чертами; случаются также и знаки, которые означаютъ часто встрѣчающіяся слова. Нѣтъ также стенографа, который бы не выдумалъ самъ для себя какихъ-нибудь особенныхъ облегченнн, изъ чего, конечно выходитъ, что только онъ и можетъ безъ затрудненнн читать имъ написанное, — тогда какъ нужно стараться, чтобъ и другіе свободно разбнрали это.

Изъ бывшихъ до-сихъ-поръ опытовъ, можно полагать, что стенографія требуетъ труда и писчаго матеріала въ 6—8 разъ меньше обыкновеннаго письма, т.-е. что обыкновеннымъ способомъ можно написать въ 6 — 8 часовъ, на 6 или 8 листахъ, посредствомъ скороннсы, можно исполнить въ одинъ часъ и на одномъ листѣ. Уже и это огромное сбереженнн времени, столь драгоцѣннаго для насъ капитала, придаетъ, безъ — сомнѣннн, большую цѣну стенографнн. Крімъ-того, изученнн этого искусства есть одно изъ наиболѣе дѣятельныхъ средствъ для изощреннн умственныхъ способностей, такъ какъ оно самымъ благотворнымъ образомъ

дѣйствуетъ на развитіе памяти и мыслительной способности. Съ сущностью этого искусства можно хорошо ознакомиться уроковъ въ 40. Но послѣ нихъ, еще нельзя быть стенографомъ: для этого нужно упражненіе.

Опытный стенографъ, если записываетъ какой-нибудь устный разсказъ, — пишетъ обыкновенно на толстыхъ, не разлинованныхъ пергаментныхъ листахъ, хорошимъ, твердымъ и заостреннымъ карандашомъ. Конечно, для иного это не маловажное умственное и тѣлесное напряженіе, когда онъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ, долженъ передать чью-нибудь рѣчь слово въ слово, и потомъ, по окончаніи, должно употребить въ пять и шесть разъ больше времени на диктовку этого же самого писцу; но, въ настоящее время, всѣ эти неудобства очень облегчены на публичныхъ преніяхъ, или чтеніяхъ. Обыкновенно присутствуютъ при этомъ четыре, шесть и даже больше стенографовъ, которые раздѣляютъ между собою работу, если гонятся передать поскорѣе публикѣ эти пренія, или рѣчи. Для того, чтобы передать важныя разсужденія со всею вѣрностію, обыкновенно устраиваютъ такъ, что два стенографа пишутъ одно и тоже, и тогда только оставляютъ работу, когда назначенные, вмѣсто нихъ, другіе два человѣка, уже находятся въ полномъ процессѣ записыванія. Такимъ образомъ, одинъ можетъ служить по-

вѣрною для другаго; когда двѣ рукописи совершенно согласны между собою, тогда признается, что онѣ правильны, даже еслибы съ этимъ не соглашался самъ ораторъ. Причина этого та, что ораторъ, въ пылу рѣчи, можетъ сказать то, чего онъ не приготовился говорить, или же позабудеть о томъ, что онъ хотѣлъ замѣтить. Только тогда приѣбгають къ перемѣнамъ, когда двѣ стенографекія рукописи представляютъ нѣкоторое несходство.

У насъ въ Россіи, при сравнительно незначительномъ еще развитіи общественной жизни, не было и рѣчи о стенографіи. Единственные примѣры въ этомъ родѣ представляютъ иногда студенты, при записываніи лекцій своихъ профессоровъ. Намъ случалось видѣть подобную партію человекъ изъ трехъ, четырехъ, свидѣвшихъ обыкновенно рядомъ, такъ что одинъ, записавъ немного, не отрываясь еще отъ письма, толкать своего сосѣда, тотъ дѣлалъ то же самое, пока наконецъ очередь не доходила опять до перваго.

VIII.

Изобрѣтеніе дагерротипія и фотографіи.

Камера-обскура.—Ньепсъ.—Дагерръ.—Дагерротипиз.—Фотографія.—
Фотодитиражъ, тапботипизъ, панотипизъ.—Стереоскопъ.

Еслибы за нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ, сказали хотя и такъ называемому «образованному» человѣку того времени, что можетъ-быть найдется средство устроить зеркало такимъ образомъ, чтобы на немъ навсегда оставалось однажды отраженное имъ изображеніе, то онъ, по всей вѣроятности, принялъ бы эти слова за сумасбродство. А еслибы кто-нибудь объявилъ подобное предположеніе за два столѣтія, то, великій добрый человѣкъ перекрестился бы и приписалъ бы это дьявольскому наважденію. Въ-самомъ-дѣлѣ, преданіе разсказываетъ намъ объ одномъ художникѣ, предавшемся дьяволу, который умѣлъ замораживать въ одно мгновеніе воду въ сосудѣ такъ,

что изображеніе челоуѣка, который смотрѣлся въ нее, оставалось на поверхности льда.

Этотъ разсказъ доказываетъ намъ, что люди охотно вѣрили всему несбыточному; но онъ въ то же время убѣждаетъ, что мысль о возможности свѣтоиной существовала и прежде. Основательный химикъ, конечно, и тогда не рѣшился бы признавать приведенное нами предположеніе нелѣпнымъ, потому-что, съ того самаго времени, какъ получила свое начало новѣйшая химія, скоро должны были замѣтить, что свѣтъ, въ-особенности солнечный, разнообразно измѣняетъ химическій составъ веществъ, частью разлагая ихъ, а частью образуя новыя соединенія. Уже алхимики XVI-го столѣтія знали, что бѣлое хлористое серебро, отъ дѣйствія дневнаго свѣта, принимаетъ черныя цвѣты; въ 1777 г., Шеэль описалъ дѣйствіе произведенное призмою спектра на хлористое серебро; онъ уже нашелъ, что въ фіолетовомъ лучѣ очерченіе происходитъ всего быстрее. Въ 1801 году Риттеръ сдѣлалъ наблюденіе, что возлѣ цвѣтнаго изображенія спектра, ясно обозначается черта, и что поному, въ солнечномъ свѣтѣ, должны быть также и темныя составныя части, производящія на тѣла химическое дѣйствіе. Втеченіи времени, мало-по-малу, сдѣлалось извѣстнымъ множество явленій, относящихся къ химическому дѣйствію свѣта, и были

открыты и испытаны свойства большей части употребляемых нынѣ въ свѣтоищи веществъ. Даже, въ ежедневной жизни, встрѣчаемъ мы примѣры химическаго дѣйствія свѣта. Приха, бѣди на солнцѣ ходить, поливаетъ его, и безсознательно производитъ явленіе химическое; она употребляетъ солнечный свѣтъ для того, чтобы способствовать соединенію съ кислородомъ цвѣтныхъ веществъ волоконъ, которыя, вълѣдствіе этого соединенія, становятся свѣтлѣе. Часто солнце измѣняетъ, такимъ образомъ цвѣтъ, вопреки желанію людей, напр. дамы стараются защищать свои шелковые платья отъ вліянія солнечныхъ лучей. Случается, что части цвѣтныхъ матерій, выставленныхъ на окнахъ модныхъ магазиновъ, линяютъ, а другія части тѣхъ же матерій, защищенные отъ дѣйствія свѣта оконными рамами, сохраняютъ первоначальную свою краску, — такъ что матерія становится полосатою. Такимъ образомъ производится, естественнымъ путемъ, родъ свѣтоищнаго рисунка.

Превосходныя и вѣрныя природѣ изображенія предметовъ, получаемыя въ камерѣ-обскурѣ и посредствомъ солнечнаго микроскопа, могли уже вызвать у нѣкоторыхъ ученыхъ мысль о свѣтоищи. Вѣроятно, каждый, кто видѣлъ такіа изображенія, думалъ о томъ, какъ хорошо бы было укрѣпить ихъ навсегда на матовомъ

стеклѣ, или на бумагѣ. Англичане Уеджуудъ и Дови первые стали дѣлать опыты въ этомъ родѣ (1803 г.). Они намачивали бумагу и кожу растворомъ азотнокислаго серебра, и получали на нихъ профили, т. е. тѣневые изображенія, которыхъ впрочемъ не могли сдѣлать нечувствительными къ дневному свѣту, и на которыя можно было смотрѣть только при свѣтѣ лампы. потому-что иначе вся бумага дѣлалась темною, и рисунокъ исчезалъ. Наконецъ, въ 1819 г., Джонъ Гершель нашелъ столь давно желанное средство укрѣплять эти изображенія, а именно — сѣриоватнотокислымъ натромъ. Когда вѣсть объ открытіи Дагерра прошла по свѣту, вездѣ снова принялись за прежніе извѣстные до того времени способы, и въ продажѣ появились такъ называемыя свѣтописныя картины, которыя, впрочемъ, далеко не были хороши. Они дѣлались слѣдующимъ образомъ: на обмоченную въ растворѣ азотнокислаго серебра бумагу клали листья, мохъ и т. п., накрывали бумагу съ этими предметами стекломъ, и подвергали дѣйствию свѣта. Вслѣдствіе этого, получался грубый бѣлый рисунокъ на буромъ полѣ. Къ счастью, французы вскорѣ представили образцы своей свѣтописи, а потомъ открыли и секретъ ея производства; тогда увидѣли, что она основана на совершенно новомъ, столько же любопытномъ, сколько и важномъ явленіи.

Исторія этого открытія не лишена своего рода за-

нимательности. Два человека, Ньепс и Дагерръ, ничего не зная одинъ о другомъ, трудятся отдѣльно, въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ, надъ рѣшеніемъ одной и той-же задачи — отыскать средство для полученія свѣтописныхъ изображеній; первый достигъ уже значительныхъ результатовъ, но приемы его были сложны и запутаны; второй успѣлъ сдѣлать лишь немногое; но когда оба они встрѣтились другъ съ другомъ, то Дагерръ съ восторгомъ принялъ идеи Ньепса, разработать ихъ, и привести въ такую стройную новую систему, что искусство, которое было столь долго и съ такимъ трудомъ отыскиваемо, сдѣлалось съ того времени легкимъ и простымъ.

Ньепс производилъ свои опыты до 1814 года. Онъ испытывалъ смолы, преимущественно асфальтъ, въ которомъ открылъ свойства измѣняться особеннымъ образомъ, отъ дѣйствія свѣта, и получалъ на покрытыхъ этою смолою стеклянныхъ и металлическихъ пластинкахъ изображенія, но перѣдко только по истеченіи 5—6 часовъ. Опыты надъ асфальтомъ, какъ мы увидимъ это впоследствии, не остались безплодными. При своихъ изысканіяхъ, Ньепс употреблялъ также и серебряныя пластинки, дѣйствуя на нихъ парами іода.

Ньепс и Дагерръ стали дѣйствовать вмѣстѣ съ 1829 г.; первый умеръ въ 1833 году, а въ 1839 году Дагерръ уже на столько обработалъ свое изобрѣте-

ніе, что могъ извлечь изъ него матеріальную пользу. Оно было куплено правительствомъ за пожизненную пенсію Дагерру и сыну Ньепеа, и опубликовано во всеобщее, свѣдѣніе какъ подарокъ для цѣлаго міра. И міръ привѣтствовалъ этотъ прекрасный подарокъ съ удивленіемъ и радостью.

Изобрѣтеніе Дагерра ограничивалось воспроизведеніемъ изображеній на посеребренныхъ пластинкахъ, и этотъ родъ искусства названъ, по имени своего изобрѣтателя, дагерротипіей, тогда какъ, подъ названіемъ фотографіи, разумѣются всѣ другіе роды свѣтописи на бумагѣ и прочихъ веществахъ. Новое искусство, при своемъ появленіи, имѣло два существенные недостатка, которые, впрочемъ, были скоро устранены, потому-что, какъ и нужно было ожидать, новое открытіе возбудило въ ученыхъ и практическихъ людяхъ всѣхъ странъ сильный интересъ и стремленіе къ усовершенствованіямъ. Дагерръ употреблялъ на воспроизведеніе изображенія 20 минутъ, поэтому о сниманіи портретовъ и т. п. нельзя было еще и думать; но скоро въ бромъ было найдено такое сильное вспомогательное средство іоду, что чувствительность пластинки была возвышена до степени, которой едва можно было ожидать. Но все-таки еще не умѣли достаточно укрѣплять изображенія; ихъ можно было сравнивать, въ отношеніи непрочности, съ пылью крылушка бабочки; но не-

теченіи и въ короткое время, они исчезли сами собою, если не были покрыты стекломъ. Этому недостатку помогъ химикъ Физо, изобрѣтеніемъ укрѣпительнаго средства, при помощи золота.

Когда этимъ новымъ искусствомъ начали заниматься во всемъ образованномъ мірѣ, то появились и дальнейшія усовершенствованія его. Вещества, средства и методы, употреблявшіяся въ свѣтописи, стали быстро размножаться. Скоро принялись снова за свѣтопись на бумагѣ, и съ помощію вновь открытыхъ пріемовъ довели ее до высокой степени совершенства. Такъ какъ бумага не представляетъ такой гладкой поверхности, на которой могли бы быть воспроизведены все тонкости картины, то скоро обратились къ другимъ болѣе гладкимъ матеріаламъ, а именно начали покрывать стеклянные пластики альбуминомъ, или коллодіумомъ. Наконецъ, послѣ того, какъ свѣтъ былъ обращенъ въ искуснаго живописца, ему суждено было сдѣлаться литографомъ, и онъ началъ рисовать свои изображенія на каменныхъ плитахъ, съ которыхъ можно было, обыкновеннымъ способомъ, получать оттиски.

Однако, свѣтопись никогда бы не достигла тѣхъ прекрасныхъ результатовъ, до какихъ, какъ мы видимъ, она дошла теперь, еслибы химикамъ и художникамъ не подали помощи огня, и въ этомъ отношеніи наиболѣе услугъ оказали иѣмцы. Несмотря на все ста-

рація, не могли еще дойти до искусства снимать портреты, и наконецъ пришли къ тому убѣжденію, что дальнѣйшій успѣхъ этого дѣла зависить не отъ препаратовъ, а отъ лучшаго устройства стеколъ камеръ-обскуры, т.-е. можетъ быть достигнуть усиленіемъ дѣйствія производимаго лучами свѣта, посредствомъ лучшаго ихъ сосредоточенія. Профессоръ Нецваль, въ Вѣнѣ предпринялъ съ этою цѣлью долгіи и трудныя изысканія и вычисленія; труды его увѣнчались счастливымъ успѣхомъ, и, на основаніи полученныхъ имъ результатовъ, изобрѣтены были сдѣлавшіеся столь извѣстными объективы Фогтлендера.

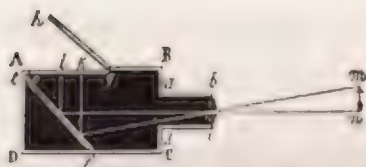
Прежде, чѣмъ мы рассмотримъ отдѣльные методы свѣтотиса, познакомимся нѣсколько ближе съ главнымъ приборомъ фотографіа, камеръ-обкурою. Это латинское названіе значить по русски темная комната; приборъ этотъ изобрѣлъ искусный физикъ Норта, въ Неаполѣ, въ половинѣ XVI-го столѣтія. Представимъ себѣ темную комнату, окно которой забито доскою, съ однимъ круглымъ отверстіемъ, въ дюймъ въ діаметрѣ. Какимъ образомъ будетъ падать дневной свѣтъ въ это отверстіе? Онъ будетъ ложиться свѣтлымъ пятномъ на противоположную стѣну; пятно это будетъ больше или меньше, смотря по разстоянію стѣны отъ отверстія и на немъ будутъ ясно обрисовываться, въ естественномъ видѣ, но только въ опрокинутомъ положеніи,

всѣ предметы, стоящіе передъ окномъ или движущіеся мимо. Если мы станемъ увеличивать отверстіе, то и пятно на стѣнѣ будетъ становиться свѣтлѣе, но зато тѣни на немъ будутъ всё болѣе-и-болѣе блѣднѣть, и наконецъ совершенно исчезнуть въ свѣтѣ. Если же вставить въ увеличенное въ три, или четыре раза, противъ упомянутого нами размѣра, отверстіе чечевицеобразно-обточенное стекло, то изображеніе на пятнѣ выступитъ сильнѣе и рѣзче прежняго. Это явленіе одинаково съ происходящимъ въ глазу: послѣдній есть тоже камеръ-обскура, и мы видимъ вѣншіе предметы только потому, что они, отъ всякой точки своей поверхности, отражаютъ, по всѣмъ направленіямъ, лучи падающаго на нихъ свѣта, и именно лучи тѣхъ цвѣтовъ, въ какихъ эти предметы намъ представляются. Если отъ каждой точки тѣла попадетъ лучъ въ зрачекъ глаза, или въ отверстіе камеры-обскуры, то ясно, что предметъ тѣмъ самымъ обрисуетъ на задней стѣнкѣ обоихъ приборовъ, и изображеніе выйдетъ тѣмъ яснѣе, чѣмъ менѣе падаетъ побочныхъ лучей отъ постороннихъ предметовъ, стоящихъ по сторонамъ, потому-что эти лучи мѣшаютъ ясности отраженія главнаго предмета. Легко также понять, почему изображенія обрисовываются въ опрокинутомъ положеніи, если принять во вниманіе, что каждая точка поверхности тѣла отражаетъ по всѣмъ направленіямъ лучи свѣта, которые распространяются

черезъ воздухъ по прямымъ линіямъ. Поэтому, если мы глядимъ на среднюю часть какого нибудь предмета, то получаемъ отъ нея, по самому прямому пути, лучъ свѣта, который изображаетъ въ нашемъ глазѣ отражающую его точку. Въ выше и ниже ея лежація точки мы видимъ посредствомъ лучей, пересѣкающихъ средній, потому что параллельные ему лучи необходимо упадутъ около зрачка, а въ глазъ пройдетъ всегда болѣе такихъ лучей, которые образуютъ съ среднимъ мѣншій, или болѣеиій уголъ. Однимъ словомъ, все отражаемое предметомъ въ глазъ, или въ темную комнату лучи образуютъ конусъ, вершина котораго совпадаетъ съ отверстіемъ зрачка. Если же лучи сосредоточиваются въ отверстіи зрачка, то ясно, что, идя далѣе внутри глаза, они будутъ уже расходиться. Поэтому лучъ, выходящій изъ самой нижней части предмета, внутри глаза падаетъ выше всѣхъ, и на-оборотъ: лучи съ лѣвой стороны предмета падаютъ въ глазъ на право, а съ правой на лѣво; однимъ словомъ, внутреннее изображеніе получается совершенно обратнымъ. Какимъ образомъ происходитъ, что обратныя изображенія предметовъ въ нашемъ глазѣ кажутся намъ прямыми, еще не достаточно объяснено. Отъ вставляванія чечевицеобразнаго стекла въ отверстіе камеры, изображеніе выигрываетъ въ силѣ и ясности, потому что, въ такомъ случаѣ, поверхность, на которую падаютъ лучи, дѣлается больше, а слѣдо-

вательно въ одну и ту же точку сводится болѣе лучей, способствующихъ воспроизведенію изображенія. По этимъ не устраняется полученіе его въ обратномъ видѣ.

На иѣмецкихъ ярмаркахъ, показывается иногда большія камеръ-обскуры, въ которыхъ чрезвычайно ясно воспроизводятся виѣшніе, окружающіе ихъ предметы, или проходящіе противъ нихъ сцены. Живая картина отражается въ поставленномъ, внутри этого прибора, зеркалѣ, изъ котораго лучи проводятся черезъ трубку, снабженную выпуклымъ стекломъ, внизъ на плоскость стола, на которомъ утверждень приборъ. Переносная же камеръ-обскура состоитъ, изъ небольшого, закрытаго со веѣхъ сторонъ ящика, выкрашеннаго внутри черною краскою: она служила прежде преимущественно для воспроизведенія ландшафтовъ. Въ передней стѣнкѣ ящика находится выдвижная трубка, съ выпуклымъ стекломъ. Еслибы приборъ состоялъ только изъ этихъ двухъ частей, то изображеніе поставленнаго передъ стекломъ предмета вышло бы на задней стѣнкѣ ящика въ обратномъ положеніи: но мы не могли бы ни увидѣть рисунка, ни воспользоваться имъ. Поэтому къ задней стѣнкѣ прибора приставлено зеркало, подъ угломъ въ 45 градусовъ, которое отражаетъ картину вверхъ къ плоскости д. I. Въ этомъ мѣстѣ, въ ящикѣ, сдѣлано отверстіе, и въ него вставлено матовое стекло, на которомъ вся картина от-



ражается такъ ясно, что есможно срисовать. Крышка *hg* служитъ щиткомъ противъ днев-

наго свѣта: такіе же щитки, ставятъ и по обоимъ бокамъ матоваго стекла, если желаютъ, чтобы картина была видна совершенно отчетливо. Она выходитъ, конечно, всего яснѣе тогда, когда зеркало поставлено въ самомъ фокусѣ двояковыпуклаго стекла. Есть еще и другіе приборы, отличающіеся устройствомъ отъ описаннаго; но для насъ важны лишь тѣ отличія, которыя имѣютъ отношеніе къ свѣтописи. Фотографическія камеръ-обскуры сверху совершенно закрыты: въ нихъ вовсе нѣтъ зеркала, а мѣсто задней стѣнки занимаетъ матовое стекло, вставленное въ подвижную рамку, которая, смотря по надобности, приближается къ двояковыпуклому стеклу, или отодвигается отъ него посредствомъ винта. Когда для матоваго стекла найдено то мѣсто, гдѣ предметъ обрисовывается всего лучше и яснѣе, то стекло уже выполнило свое назначеніе; его вынимаютъ сбоку изъ скважины въ рамкѣ, а на его мѣсто вставляется чувствительная металлическая пластинка. По большей части, стекла объектива никогда не бываютъ такъ хороши, чтобы дѣло происходило такимъ простымъ образомъ; во многихъ камеръ-обскурахъ, лучшія свѣтописныя изображенія получаются не на томъ самомъ

мѣсть, гдѣ они лучше всего отражаются на стеклѣ, но немного дальше, или ближе. О такихъ выпуклыхъ стеклахъ ученые говорятъ, что оптическій и химическій ихъ фокусы не совпадаютъ. Мы уже упоминали, что проходящій сквозь призму лучъ разлагается на извѣстные радужные цвѣта, но что въ немъ есть и темныя части, обнаруживающіяся однимъ только химическимъ дѣйствиємъ; по видимому, эти-то лучи и играютъ главную роль, при воспроизведеніи свѣтотиснаго изображенія. Поэтому художнику необходимо точно знать свойства своихъ стеколъ, и сообразоваться съ ихъ недостатками при вставкѣ чувствительныхъ пластинокъ.

Работа дагерротиписта начинается чисткою и полировкой посеребренной мѣдной пластинки, которая требуетъ большой тщательности и производится трепеломъ, спиртомъ и хлопчатой бумагой, а потомъ килькотаромъ (окисъ желѣза) и мягкою кожею. При этомъ необходимо наблюдать, чтобы не касаться пальцами до лицевой стороны очищенной пластинки.

Затѣмъ серебряное зеркало дѣлается чувствительнымъ къ свѣту, т-е. на него наводится слой, который подъ вліяніемъ свѣта быстро измѣняется. Это свойство имѣютъ преимущественно химическія соединенія серебра съ іодомъ, бромомъ и хлоромъ, и во всѣхъ родахъ свѣтотисен, будетъ ли она на серебряныхъ пластинкахъ, или на бумагѣ и т. п., поверхность, на кото-

рой долженъ быть воспроизведенъ рисунокъ. Покрывается слоемъ одного или двухъ такихъ соединеній: все различіе состоитъ только въ томъ, что на металлическія пластинки наведеніе чувствительнаго слоя дѣлается сухимъ путемъ, а на остальныхъ матеріалахъ—мокрымъ. Хлоръ, бромъ и іодъ суть тѣла простыя, т.-е. такіе, которые до сихъ поръ не могли быть разложены никакими способами. Іодъ содержится въ морской водѣ, и вмѣстѣ съ нею всасывается различными морскими растеніями, грибами и т.п.; въ сухомъ состояніи онъ похожъ на графитъ, и имѣетъ непріятный затхлый запахъ.

Бромъ добывается изъ тѣхъ же источниковъ, какъ и іодъ: онъ составляетъ бурюю жидкость, съ отвратительнымъ запахомъ. Хлоръ есть газъ, запахъ котораго всякому извѣстенъ по запаху хлористой извести; хлоръ образуетъ главную составную часть соляной кислоты и поваренной соли. Всѣ эти три простыя тѣла одинаково легко вступаютъ въ соединеніе съ серебромъ, будетъ ли оно въ твердомъ видѣ, или въ растворѣ. Но іодъ, при воспроизведеніи изображеній, играетъ всегда главную роль, а остальные два тѣла составляютъ лишь вспомогательныя, ускоряющія дѣйствіе средства. Сильный запахъ всѣхъ этихъ тѣлъ показываетъ намъ, что они очень летучи (относительно газообразнаго хлора, это разумѣется само собою), т.-е. что частицы ихъ постоянно выдѣляются свободно въ воздухъ.

Эти частицы называются въ физикѣ парами, и въ этомъ отношеніи дагерротипія есть ни что иное какъ работа паромъ, но паръ этотъ невидимъ. Только обоняніемъ узнается его присутствіе; пары же ртути не имѣютъ и запаха.

Положеніе чувствительнаго слоя, помещеніе пластинки въ камеръ-обскуру, выниманіе ея изъ послѣдней и все работы, служащія къ проявленію и укрѣпленію изображеній, должны, конечно, происходить въ отсутствіи дневнаго свѣта. Художникъ работаетъ поэтому по большей части въ темной комнатѣ, слабо освѣщенной лампой, или восковой свѣчкой. Но мастерская можетъ быть и свѣтлою, въ такомъ случаѣ, въ окнахъ должны быть желтыя стекла: желтый и красный свѣтъ не имѣютъ почти вовсе фотографическаго дѣйствія; поэтому-то все чисто желтые предметы выходятъ на пластинкѣ черными. Іодированіе серебряныхъ пластинокъ дѣлается обыкновенно слѣдующимъ образомъ. Пластинка кладется сперва на ящичекъ, въ которомъ положенъ сухой іодъ; съ того же мгновенія, замѣчаютъ по секундамъ продолжительность дѣйствія паровъ іода на серебро, потому-что необходимое на это время неодинаково, смотря потому, желаютъ ли снимать портреты, или ландшафты и т. п. Пластинка, на которую, время отъ времени, необходимо поглядывать, принимаетъ одинъ за другимъ цвѣта: свѣтло-желтый, темно-

желтый, красноватый, мѣдный, фіолетовый, синий, зеленый, и отъ цѣли и методы художника зависитъ дать пластинкѣ перейти весь рядъ цвѣтовъ или остановить дѣйствіе на извѣстномъ изъ нихъ.

Пластинка, обработанная однимъ только іодомъ, потребовала бы, какъ мы уже замѣтили, слишкомъ много времени на принятіе впечатлѣній; поэтому, чтобы придать ей болѣе чувствительности, ее кладутъ на ящикъ съ бромомъ. Въ этомъ ящикѣ находится слой известной пропитанной бромомъ; иногда къ послѣднему примѣшиваютъ хлоръ. Пластинка, подвергаясь дѣйствию паровъ этихъ веществъ, опять перемѣняетъ цѣлый рядъ цвѣтовъ, по которымъ опытный художникъ можетъ узнать время, когда лучше всего прекратить это дѣйствіе. Во всякомъ случаѣ, пластинка на короткое время переносится на ящикъ съ іодомъ, и послѣ этого бываетъ готова къ принятію изображенія. Последнее воспроизводится обыкновенно тотчасъ, послѣ приготовленія пластинки; но, сохраняясь въ темномъ мѣстѣ, она можетъ быть употреблена въ дѣло и по прошествіи нѣсколькихъ часовъ. Когда приступаютъ къ снятію изображенія, нужно, конечно, установить должнымъ образомъ камеру-обскуру, въ отношеніи къ предмету, и приготовить все необходимое такъ, чтобы оставалось только, послѣ подготовленія пластинки, вложить ее въ темномъ мѣстѣ въ шасси, въ которомъ она защищена отъ свѣта съ

обѣихъ сторонъ деревянною крышкою, и вмѣстѣ съ нимъ вставить въ камеру-обскуру. Потомъ деревянное шасси вынимается, а пластинка остается на томъ мѣстѣ, гдѣ должна принять впечатлѣніе отъ свѣта. Но въ ящикѣ еще темно, потому-что на трубкѣ съ объективнымъ стекломъ надѣтъ еще колпакъ. Художникъ даетъ оригиналу наилучшее положеніе, улавливаетъ благоприятную минуту дневнаго освѣщенія, замѣчаетъ время, и снимаетъ наконецъ колпакъ; тогда начинается въ ящикѣ таинственная работа. Опредѣлять число секундъ, необходимое для воспроизведенія изображенія, при различныхъ обстоятельствахъ, можно научиться только посредствомъ долгаго опыта и упражненія, и это составляетъ одну изъ главныхъ трудностей искусства свѣтописи. Во всякомъ случаѣ, художникъ, по истеченіи короткаго времени, опять накрываетъ объективъ колпакомъ, вынимаетъ пластинку изъ прибора, подъ защищающей ее отъ свѣта деревянной крышкою, и уноситъ въ темную мастерскую. Здѣсь, при свѣтѣ восковой свѣчи, наружный видъ пластинки кажется почти такимъ же, какъ и прежде: изображенія или еще вовсе нѣтъ, или оно обозначается лишь слегка. Послѣ этого происходитъ самый замѣчательный пріемъ—проявленіе изображенія ртутью. Небольшое количество этого металла наливается на мѣдное дно деревяннаго ящика, и пластинка помещается въ немъ, изображеніемъ внизъ, на раз-

стояній одного фута отъ дна, а потомъ ящикъ закрывается крышкой. Для того, чтобы изображеніе вышло хорошо, пластинку нужно класть подъ угломъ въ 45 градусевъ. Такъ-какъ ртуть испаряется при всякой температурѣ, то картина, дня черезъ два, могла бы выдти сама собою. Но такъ долго ждать не хотятъ, и потому нагреваютъ дно ящика лампою.

При дѣйствіи теплоты, невидимые пары ртути отдѣляются гораздо обильнѣе. Въ боковой стѣнкѣ ящика, недалеко отъ того мѣста, гдѣ поставлена пластинка, сдѣлано стекляннѣе оконце, черезъ которое освѣщаютъ пластинку свѣчомъ и слѣдятъ за проявленіемъ изображенія. Кажется, будто какой-нибудь духъ рисуетъ картину невидимою кистью; видно, какъ изображеніе выступаетъ яснѣе и яснѣе, какъ-будто бы оно вырастаетъ изъ грунта, такъ, что кто не знакомъ съ дѣломъ, тому невозможно понять, какъ происходитъ это явленіе. Если мы оставимъ пластинку подъ влияніемъ паровъ, то они будутъ дѣйствовать на нее до тѣхъ-поръ, пока рисунокъ не станетъ наконецъ темнымъ, безобразнымъ пятномъ; поэтому, художнику необходимо остановить вовремя дѣйствіе ртути. Какъ-скоро изображеніе достаточно обозначится, пластинку вынимаютъ изъ ящика. При этомъ уже нѣтъ надобности защищать ее отъ дѣйствія дневнаго свѣта; ее можно было бы даже оставить такъ, какъ она есть, потому-что состоящее

изъ ртутныхъ точекъ изображеніе оставалось бы все-таки видимымъ, еслибы грунтъ и перемѣнилъ еще нѣсколько разъ свой цвѣтъ отъ дѣйствія свѣта. Но, для лучшаго эффекта картины, необходимо обнажить серебряное зеркало; поэтому, все іодистое серебро снимается съ пластинки, для чего ее опускаютъ въ ванну съ сѣрноватистокислымъ натромъ, въ которомъ первое соединеніе растворяется; наконецъ пластинка окончательно промывается дистиллированной водой и просушивается. Такимъ-образомъ, на пластинкѣ получается, въ естественномъ, хотя и обратномъ видѣ, изображеніе, на которомъ свѣтлыя мѣста соотвѣтствуютъ свѣтлымъ мѣстамъ оригинала, а темныя—темнымъ. Надобно предположить, что тамъ, гдѣ отражаются на пластинкѣ самыя свѣтлыя мѣста, соединеніе іода съ серебромъ, разложилось свѣтомъ сильнѣе и здѣсь-то всего болѣе осаждаются пары ртути на серебро, въ видѣ незамѣтныхъ для глаза маленькихъ шариковъ; эти капельки такъ тѣсно садятся другъ на друга, что покрытыя ими мѣста кажутся бѣлыми. На полутѣняхъ, пары ртути осаждаются менѣе, а къ мѣстамъ тѣневымъ, по причинѣ оставшагося на нихъ неизмѣнившимся слой іодистаго и т. п. серебра, ртуть вовсе не пристаётъ. Поэтому, полутѣни кажутся сѣроватыми, или темноватыми, а блестящее серебро въ тѣняхъ, противъ остальной поверхности, кажется чернымъ, если не держать пла-

стинки такимъ образомъ, чтобы она отражала свѣтъ прямо въ глаза. Это отраженіе свѣта вообще составляетъ недостатокъ дагерротипныхъ картинъ, и главную причину, почему, въ настоящее время, предпочитается свѣтлонисъ на бумагѣ, стеклѣ и т. п.; но зато, изображенія на серебрѣ, съ чрезвычайною вѣрностью, передаютъ все тончайшія подробности оригинала, которыхъ нельзя воспроизвести ни на чемъ другомъ, и знатокъ всегда отдастъ преимущество дагерротипу въ томъ случаѣ, когда отъ изображенія требуется болѣе точности, нежели живописнаго эффекта.

Послѣ отмывки йода, пластинка бываетъ уже нечувствительна къ свѣту, но изображеніе не имѣетъ еще прочности. Физо изобрѣлъ способъ укрѣплять изображенія, посредствомъ золоченія. Оно дѣлается слѣдующимъ образомъ. Пластинку кладутъ горизонтально на желѣзныя стойки, покрываютъ ее слабымъ растворомъ золота (хлористаго), и нагреваютъ эту жидкость поставленною подъ пластинку сильной спиртовой лампою, до температуры кипѣнія. Какъ скоро начнется отдѣленіе пузырьковъ, картина тотчасъ начинаетъ принимать болѣе свѣтлыя и темныя тоны, потому что хлоръ, по большому сродству съ серебромъ, нежели съ золотомъ, отдѣляется отъ послѣдняго, и соединяется съ первымъ; золото же осаждается на пластинку, и образуетъ на ней чрезвычайно тонкій слой, предохраняющій изобра-

женіе отъ порчи. Продолженіе этой операціи повело бы уже не къ укрѣпленію изображенія, а къ уничтоженію его; поэтому ее вообще нужно продолжать только нѣсколько минутъ, послѣ чего пластинка бросается въ сосудъ съ чистою водою. Тогда уже можно вытирать ее, но не слишкомъ сильно и не грубымъ веществомъ.

Съ позолоченныхъ дагерротиповъ можно снимать копіи гальванопластикой, не портя оригинала. Мѣдныя изображенія, конечно, получаютъ уже прямыми, и бывають очень хороши. Въ-самомъ-дѣлѣ, едва можно постигнуть, какимъ образомъ изображеніе на серебряной пластинкѣ, лежащее почти въ ея верхнемъ слоеѣ, даетъ все-таки такой совершенный снимокъ, основанный единственно на возвышеніяхъ и углубленіяхъ отдѣльных частей поверхности. И незолоченный дагерротипъ даетъ гальванопластическіе снимки, но при этомъ утрачивается оригиналъ на серебряной пластинкѣ.

Много также было дѣлано опытовъ, для вытравленія дагерротиповъ такъ, чтобы ихъ можно было отпечатывать, какъ гравюры. Мы только указываемъ мимоходомъ на этотъ способъ, потому-что онъ еще не усовершенствованъ.

Такъ называемая фотографія на бумагѣ, стеклѣ и т.п. невидимому, совершенно отлична отъ дагерротипа;

но, на самомъ дѣлѣ, она основана на тѣхъ же теоретическихъ началахъ. Она достигаетъ той же цѣли мокрымъ путемъ, т.-е. химическія тѣла действуютъ при этомъ способѣ свѣтленія не въ видѣ паровъ, а въ видѣ растворовъ. Но и здѣсь главную роль играетъ серебро, въ его соединеніяхъ съ іодомъ, хлоромъ и бромомъ, къ которымъ присоединяется еще и синеродъ. Въ то время, какъ эти соединенія разлагаются свѣтомъ, серебро выделяется въ самомъ измельченномъ состояніи, и образуетъ въ фотографическихъ картинахъ туневку, которою воспроизводится изображеніе, подобно тому, какъ въ дагерротипахъ ртутью. У фотографа часто найдете обширный запасъ самыхъ различныхъ химическихъ веществъ, изъ которыхъ каждое, въ извѣстномъ случаѣ, можетъ оказать ему услугу, или для ускоренія операціи, или для укрѣпленія изображенія, или для приданія ему другаго тона и т. п. Однако, вообще ходъ этого производства не очень сложенъ, и получить о немъ общее понятіе вовсе не трудно.

Если мы къ нѣсколькимъ каплямъ раствора азотнокислаго серебра (лигнуса) добавимъ немного раствора поваренной соли, то тотчасъ получимъ бѣлый осадокъ, который будетъ хлористое серебро, и слѣдовательно вещество, чувствительное къ свѣту. Если выставить это вещество, на нѣсколько минутъ, на яркій дневной свѣтъ, то оно дѣлается сперва фіолетовымъ,

потомъ сѣрымъ и чернымъ. Такъ какъ всякое измѣненіе цвѣта какого нибудь тѣла, составляетъ только ви́шній признакъ измѣненія его вещества, то и въ полученіи нами осадкѣ долженъ былъ произойти химическій процессъ: онъ состоялъ въ томъ, что свѣтъ выдѣлялъ нѣсколько хлора изъ соединенія, и тѣмъ осадилъ часть серебра въ металлическомъ, или почти металлическомъ видѣ. Въ этомъ легко убѣдиться, если облить осадокъ растворомъ сѣрноватистокислаго натра и взболтать смѣсь. Мы замѣтимъ, въ такомъ случаѣ, что большая часть хлористаго серебра мало-по-малу исчезнетъ, и будемъ вправе заключить изъ этого, что свѣтъ подѣйствовалъ только на поверхность осадка, потому-что останутся нерастворенными лишь нѣсколько черныхъ чешуекъ, образовавшихся подъ вліяніемъ свѣта. Въ явленіяхъ, представляющихся намъ при этомъ процессѣ, пройдетъ передъ нашими глазами цѣлый рядъ операций, производимыхъ фотографомъ, въ ихъ первоначальной формѣ: воспроизведеніе чувствительнаго слоя — зачеривніе нѣкоторыхъ частей его (проявленіе картины), — удаленіе неочерѣвниихъ частей (укрытіе). Здѣсь нужно замѣтить, что второй пріемъ, проявленіе изображенія, часто разлагается на двѣ половины: въ первой изъ нихъ дѣйствуетъ свѣтъ, во второй какое-нибудь другое вещество. Если мы возьмемъ два пробирныхъ цилиндра, съ небольшимъ количествомъ

раствора серебра, и подмѣшаемъ въ каждый изъ нихъ, въ темномъ мѣстѣ, немного раствора іодистаго калия, то получимъ желтый осадокъ іодистаго серебра. Если вынесемъ одну изъ трубокъ на нѣсколько секундъ на дневной свѣтъ, то при сравненіи раствора въ обоихъ цилиндрахъ, не замѣтимъ никакой разницы; но она тотчасъ окажется, если налить въ каждую изъ трубокъ по нѣсколько капель галловой (чернильно-орѣшковой) кислоты: растворъ въ томъ цилиндрѣ, который выносили на свѣтъ, станетъ чернѣть, между-тѣмъ, какъ другой растворъ не измѣнится. Отсюда мы выводимъ заключеніе, что свѣтъ уже началъ измѣненіе, которое чернильно-орѣшковая кислота повела далѣе; мы можемъ и остановить это измѣненіе, подливъ въ чернилюющій растворъ нѣсколько капель сѣрноватистокислаго натра.

Есть множество такихъ веществъ, которыя дѣйствуютъ, подобно чернильно-орѣшковой кислотѣ. Ихъ называютъ проявляющими; и дѣйствіе ихъ основано на томъ, что все онѣ имѣютъ большое сродство съ кислородомъ, и соединяются съ нимъ тамъ, гдѣ его находятъ. Но если у соли какого-нибудь металла будетъ отнята бѣлая часть кислорода, то металлъ приводится въ состояніе окиси, при этомъ благородный металлъ обращается въ тонкій металлическій порошокъ, который перестаетъ измѣняться, и отличается отъ соли того же металла болѣе темнымъ цвѣтомъ. Фотографія на бумагѣ обя-

зана значительнымъ усовершенствованіемъ англичанину Тальботу, который между своими соотечественниками считается изобрѣвателемъ этой отрасли свѣтописи. Онъ сталъ продолжать прежніе опыты Уеджвуда, и воспользовался также открытіями Ньепса.

Такъ-какъ всѣ чувствительныя къ свѣту вещества, будучи подвергнуты его дѣйствию, чернѣютъ, или бурѣютъ, и не открыто еще ни одного примѣнимаго въ фотографіи вещества, которое изъ чернаго цвѣта, отъ дѣйствія свѣта, переходило бы въ свѣтлый,—то нельзя и ожидать изобрѣтенія способа получать въ самой камерѣ-обскурь вѣрныя дѣйствительности картины. Напротивъ-того, на свѣтописной бумагѣ самыя свѣтлыя мѣста снимаемаго предмета должны отразиться всего сильнѣе и дать самыя темныя тѣни, тогда какъ самыя сильныя тѣни выходятъ совершенно неокрашенными. Такой снимокъ не есть еще картина, въ обыкновенномъ смыслѣ этого слова, и художникъ называетъ его только негативомъ. Но такое отрицательное изображеніе, будучи укрѣплено, можетъ служить къ воспроизведенію какого угодно количества снимковъ, въ которыхъ свѣтъ и тѣни, точно также, какъ и положеніе предметовъ, будутъ вполнѣ соответствовать дѣйствительности. Такія картины носятъ названіе позитивовъ. Для производства ихъ, нужна уже не камеръ-обскура, а переводное шасси. Слабыя негативныя изображенія, въ-особенности если

положить ихъ на черный грунтъ, могутъ казаться позитивными, и на этомъ-то основана въ настоящее время сущность такъ-называемыхъ *панотиповъ*. Они воспроизводятся на черной клеенкѣ, покрытой слоемъ коллодіума, и являются, какъ мы уже сказали, прямыми, не требуя перевода на другую поверхность.

Если желаютъ имѣть позитивную копию съ негативнаго изображенія, то, въ темномъ мѣстѣ, кладутъ въ шасси листъ чувствительной бумаги, на него, лицевой стороною негативное изображеніе, а сверху всего стеклянную доску, и выставляютъ шасси на свѣтъ. Свѣтъ проникаетъ всего легче сквозь непокрытый мѣста верхняго листа, на темныхъ мѣстахъ вовсе не проходитъ, а на полутонахъ болѣе или менѣе, смотря по густотѣ тѣни, и такимъ-образомъ, на второмъ листѣ, проявляется позитивное изображеніе, которое необходимо только укрѣпить. Такъ-какъ негативный оригиналъ, отъ снятія копій, вовсе не портится, то, разумѣется, можно сдѣлать сотни снимковъ, хорошихъ и дурныхъ, потому-что они никогда не получаются совершенно одинаковыми. Чтобы имѣть возможность слѣдить за дѣйствіемъ свѣта на нижній листъ, употребляютъ очень простое средство: этому листу даютъ нѣсколько болѣйшій размѣръ, нежели негативному; на непокрытомъ краѣ можно весьма удобно наблюдать за переливомъ бѣлаго

цвѣта въ сѣрый, лиловый, темно-синій, черный, бурый и т. д.

Мы принимали, что негативное изображеніе, служащее какъ-бы печатною формою для позитивныхъ — бумажное. Но еслибы даже сдѣлать бумагу прозрачною, пропитывая ее воскомъ и т. п., то все-таки она служила бы препятствіемъ для прохода свѣга; сверхъ того, всякая нечистота и неровности въ массѣ бумаги отражались бы и на копіи: однимъ словомъ, снимки, сдѣланные описаннымъ нами способомъ, выходили бы съ нѣкоторыми недостатками. Поэтому, съ давняго времени, стали искать, для воспроизведенія негативнаго изображенія, другаго болѣе соответствующаго матеріала. Наиболее годно для этого было бы чистое стекло, еслибы оно въ то же время имѣло свойство всаивать химическіе растворы и было бы способно къ укрѣпленію на немъ продуктовъ разложенія. Итакъ, нужно было покрыть стекло какимъ-нибудь тонкимъ слоемъ, который придалъ бы ему такіа свойства, и для этого найдены удобными два вещества: очищенный, посредствомъ взбитія, яичный бѣлокъ и коллодіумъ. Последний состоитъ изъ растворенной въ сѣрномъ эфирѣ, взрывчатой хлопчатой бумаги, и имѣетъ видъ слизистой свѣтлой жидкости, которая, будучи намазываема на поверхность, ложится на ней тонкимъ слоемъ, быстро сохнетъ, и образуетъ прозрачную кожу. Изобрѣтеніемъ этого спо-

соба, была достигнута желаемая цѣль, и позитивныя изображенія стали получаться чрезвычайно отчетливо и нѣжно. вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ увеличились средства, размножились, конечно, и методы, наставленія и рецепты: они составили даже особенную отрасль литературы, въ которую мы не будемъ совѣтовать нашимъ читателямъ пускаться. Тѣмъ, которые пожелаютъ ознакомиться собственно съ практическою частию этого интереснаго искусства, укажемъ мы на книгу, подъ заглавіемъ *«Vademecum для практическихъ фотографовъ»*, или подробныя наставленія, для производства свѣтописныхъ изображеній на стеклѣ, бумагѣ, камнѣ, металлѣ и т. д., соч. Юлія Крюгера, Лейпц. 1856 г. Сочиненіе это весьма достаточно, для руководства того, кто занимается свѣтописью. Намъ собственно нужно нѣсколько ближе ознакомиться съ тѣмъ, что происходитъ въ темномъ кабинетѣ художника, чтобы связать въ болѣе строгое представленіе полученныя нами понятія. Между различными орудіями, употребляемыми въ мастерской, находится нѣсколько ваннъ, или чашекъ изъ фарфора, стекла, или гутта-перчи; онѣ служатъ для содержанія въ нихъ различныхъ жидкостей, въ которыя обмакиваются листы бумаги, или стеклянныя пластинки, и которыя называются ваннами.

Если предположимъ, что художникъ работаетъ на бумагѣ, то прежде всего онъ долженъ позаботиться о

томъ, чтобы покрыть ее слоемъ іода, брома, или синерода, — каждымъ изъ нихъ отдѣльно, или въ смѣшеніи съ другими. Для этого растворяютъ въ водѣ іодистый калий и т. п., обмакиваютъ въ растворъ листы бумаги, а потомъ просушиваютъ ихъ. Это можно дѣлать и при дневномъ свѣтѣ. Если листы хотятъ употребить для снятія изображенія, то предварительно ихъ нужно сдѣлать чувствительными. Для этого, ихъ опускаютъ въ другую ванну, содержащую въ себѣ растворъ азотно-кислой окиси серебра. Объ употребляемыхъ здѣсь другихъ вспомогательныхъ веществахъ мы, для краткости, не упоминаемъ, а будемъ говорить только объ одномъ іодѣ, потому-что тѣ же самыя явленія происходятъ и при употребленіи хлора, брома и синерода. Какъ-скоро іодированные листы опущены въ ванну, съ растворомъ серебра, начинается скрытое химическое дѣйствіе, — говоря химическимъ языкомъ, — двойное разложеніе: серебро и іодъ образуютъ нерастворимое соединеніе, — іодистое серебро, тогда какъ другія вещества даютъ новую азотнокислую соль, именно, при употребленіи іодистаго калия, — азотнокислый кали (обыкновенная селитра), которое и растворяется въ ваннѣ. Конечно, послѣ каждаго обмакиванія листовъ въ ванну, содержаніе въ растворѣ серебра уменьшается, такъ, что наконецъ онъ становится уже вовсе негоднымъ. Листъ оставляютъ въ ваннѣ минутъ пять, въ продолженіи ко-

•

горыхъ совершается обоюдный обмѣвъ химическихъ веществъ; послѣ этого, листъ вынимають, и промываютъ хорошенъко въ дистиллированной водѣ. Этимъ промываніемъ удаляются съ бумаги все постороннія вещества, такъ, что на ней остается одно только чувствительное іодистое и т. п. серебро. Обработанный такимъ образомъ листъ бумаги, безъ всякой просушки, можетъ прямо идти въ шасси и быть употребленъ, для снятія изображенія, и въ этомъ состояніи онъ всего чувствительнѣе. Можно приготовить листы, съ нѣкоторымъ измѣненіемъ описаннаго нами способа, въ запасъ на долгое время, и въ такомъ случаѣ ихъ сохраняють въ темномъ мѣстѣ, и употребляютъ въ дѣло уже сухими. Они нѣсколько менѣе чувствительны, чѣмъ мокрые. Листы пропитываются сперва воскомъ, который облекаетъ волокна бумаги и тѣмъ предохраняетъ ихъ отъ порчи: потому-что растительныя волокна сами разлагаются химически чувствительныя вещества, и потому невошенная бумага, приготовленная для фотографическихъ снимковъ, можетъ быть употреблена для воспроизведенія изображенія, только въ теченіи одного дня.

Послѣ того, какъ листъ въ камеръ-обскурѣ получить впечатлѣніе отъ снимаемаго предмета, на немъ, какъ и на металлическихъ пластинкахъ, не будетъ замѣтно никакого изображенія. Для проявленія послѣдняго, листъ необходимо опустить во вторую ванну, гдѣ другія веще-

ства оканчиваютъ работу, начатую свѣтомъ. Этихъ веществъ, какъ мы уже сказали, очень много: ванна можетъ содержать уксусъ, желѣзныи купоросъ, или, что всего лучше, пирогалловую (пригорѣло орѣшковую) кислоту, которая получается посредствомъ сухой перегонки галловой кислоты, или прямо изъ чернильных орѣшковъ. Уксусная кислота вообще играетъ значительную роль въ фотографическомъ производствѣ; она дѣйствуетъ умѣряющимъ образомъ, регулируетъ химическіе процессы. Лежащая на днѣ ванны бумага начинаетъ медленно окрашиваться: сперва выступаютъ пятнами самыя темныя части изображенія; потомъ, мало-по-малу, появляются и болѣе нѣжныя части, и наконецъ вся картина исчезаетъ подъ черною краскою, такъ-что кажется неудавшеюся. Если же посмотреть на изображеніе на свѣтъ, то оно видно со всею ясностію. Слишкомъ продолжительное пребываніе могло бы, однако, повредить изображенію; поэтому бумагу вынимаютъ во-время, промываютъ хорошенько въ водѣ и наконецъ опускаютъ въ растворъ сѣрноватисто-кислаго натра; все это можетъ дѣлаться и при дневномъ свѣтѣ. Сѣрноватистокислый натръ, какъ намъ извѣстно, растворяетъ все неподвергнушіяся влиянію свѣта частицы различныхъ соединений серебра, желтое поле листа дѣлается бѣлымъ, и картина выступаетъ совершенно ясно. Въ это время, долгое лежаніе

бумаги въ ваннѣ не можетъ уже испортить изображеніе. Затѣмъ, листы подвергаютъ продолжительной мочкѣ въ водѣ, послѣ чего ихъ развѣшиваютъ для просушки. Всѣ эти работы необходимы и при производствѣ позитивныхъ изображеній, которыя дѣлаются при помощи переводнаго шасси.

Послѣ того вынутыя изъ проявляющей ванны картины можно было бы уже сушить, не опускаая въ патровую, такъ-называемую укрѣпляющую ванну, даже и на короткое время. Въ такомъ случаѣ изображенія были бы на желтомъ полѣ, и заключали бы въ себѣ нѣкоторыя тонкіе промежуточные тоны, которые исчезаютъ отъ патра. Однако такія картины не употребительны, въ-особенности для негативовъ, потому-что онѣ хотя и очень хороши, но копій съ нихъ получаютъ весьма медленно.

Сказанное нами объ изображеніяхъ на бумагѣ, можно отнести и къ изображеніямъ на бѣлковинѣ и коллодіумѣ, потому-что оба эти вещества даютъ только возможность замѣнить толстую бумагу тончайшимъ слоемъ. Между-тѣмъ различіе въ производствѣ, при употребленіи этихъ веществъ, состоитъ въ томъ, что здѣсь не дѣлается первой ванны, а растворимые іодистые и т. п. препараты прямо примѣняются къ альбумину и коллодіуму. Смѣсь наливается на стеклянные пластики, и избытокъ ея стекаетъ. Слой коллодіума самъ собою

чрезвычайно быстро высыхаетъ, и образуетъ на стеклѣ тонкую кожицу. Бѣлокъ сохнетъ медленно, — облитая имъ стеклянная пластинка окончательно подвергается быстрому нагреванію, отчего бѣлокъ дѣлается нерастворимымъ, какъ мы видимъ это въ круго-сваренныхъ яичахъ. Оба вещества, несмотря на то, что облекаютъ поверхность стекла, въ видѣ чрезвычайно тонкой кожицы, всасываютъ столько раствора серебра въ серебряной ваннѣ, что на нихъ можно получать сильныя изображенія.

Само собою разумѣется, что для позитивныхъ картинъ можно брать какъ бумагу, такъ и пластинки, некрытыя коллодіумомъ и альбуминомъ. Но всего употребительнѣе бумажныя фотографическія картины, покрашенныя мѣрѣ для портретовъ, которые всегда будутъ составлять главную часть произведеній фотографіи. Конечно, при всѣхъ усилкахъ въ этомъ искусствѣ, свѣтосильныя картины рѣдко выходятъ изъ прибора столь совершенными, что могли бы удовлетворить вкусу живописца. Поэтому-то картины еще тушуютъ кистью, т.-е. сообщаютъ имъ ту стройность, которой недостаетъ имъ, по выходѣ изъ прибора; но чѣмъ менѣе замѣтно въ рисунокѣ дѣйствія кисти, тѣмъ выше вообще цѣнится подобная картина.

Вотъ въ общихъ чертахъ главные методы того искусства, которое распространилось въ образованномъ

мірѣ и усовершенствовалося быстрѣе всѣхъ остальныхъ. На послѣдней парижской выставкѣ произведеній промышленности, было представлено богатое и блестящее собраніе образцовъ всѣхъ возможныхъ до настоящаго времени произведеній свѣтописи. Свѣтописныя работы разныхъ странъ представили здѣсь различный характеръ, и различія эти, по большей части, основаны на свойственныхъ каждой странѣ температурѣ, состояніи атмосферы и освѣщеніи. Каждая изъ методовъ фотографіи имѣетъ свои особыя преимущества, и поэтому всего удобнѣе для извѣстныхъ цѣлей. Дагерротипія производитъ изображеніе только въ одномъ экземплярѣ и въ обратномъ положеніи, но весьма быстро и вѣрно и поэтому употребляется преимущественно для портретовъ. Посредствомъ фотографіи на бумагѣ, въ-особенности воценой, всего лучше воспроизводится ландшафты, дальнія перспективы и туманное небо. Фотографія на стеклѣ, покрытомъ альбуминомъ, даетъ чрезвычайно тонкія и острыя изображенія, какія едва ли доступны грабнтинху, и поэтому составляетъ лучший способъ для снятія памятниковъ, статуи и вообще скульптурныхъ произведеній. Еще лучше соотвѣтствуетъ этой цѣли покрытое коллодіумомъ стекло, употребленіе котораго гораздо удобнѣе и требуетъ менѣе предосторожностей. Отсюда понятно, почему та, или другая метода у извѣстнаго народа наиболѣе въ употребленіи. Французы съ

большою любовью занимаются всеми отраслями свѣтописи: въ Германіи дагерротипія уступаетъ мѣсто фотографіи на стеклѣ съ коллодіумомъ, которою производится весьма много хорошихъ картинъ; въ Англіи преимущественно встрѣчаются двѣ методы, свѣтопись на стеклѣ съ коллодіумомъ и альбуминомъ. Сѣверо-американцы дѣлають только портреты, и поэтому всего болѣе занимаются дагерротипіею, тогда какъ Итальянцы, въ отечествѣ которыхъ такъ много произведеній скульптурныхъ и архитектурныхъ, по болышей части работаютъ на стеклахъ съ альбуминомъ.

Фотографія, кромѣ обыкновеннаго ея употребленія для живописи, получила еще и другія совершенно-особенныя примѣненія. Сюда относится, напримѣръ, копированіе цѣнныхъ гравюръ на мѣди и на стали, манускриптовъ, плановъ, картъ и т. п., сниманіе произведенныхъ солнечнымъ микроскопомъ, въ увеличенномъ видѣ, изображений чрезвычайно малыхъ предметовъ (микротипія), и вообще представленіе замѣчательныхъ предметовъ изъ области естественныхъ наукъ и медицины. Въ последнемъ отношеніи, въ-особенности достойно вниманія и важно для науки фотографированіе больныхъ психическими недугами. Даже и въ уголовной полиціи найдено было примѣненіе для свѣтописнаго искусства. Съ подозрительныхъ людей, безъ ихъ вѣдома, снимали фотографическіе портреты, такъ-что если такіе люди

успѣвали впоследствии скрыться, то, для поимки ихъ, разсмѣлялись иллюстрированныя ихъ портретомъ объявленія. Живописцы миниатюрныхъ портретовъ иногда дѣлають слабое свѣтописное изображеніе на пластинкѣ изъ слоновой кости, а потомъ уже окончательно отдѣлываютъ его красками; этотъ способъ сберегаетъ время, и обезпечиваетъ сходство.

Послѣ того, какъ мы указали вкратцѣ на разнообразіе фотографическихъ произведеній, намъ остается обратить вниманіе на тѣ трудныя задачи, которыя выполняетъ лучъ свѣта, какъ-бы играя, и отъ разрѣшенія которыхъ, безъ помощи свѣтописи, художнику пришлось бы совершенно отказаться. Представимъ себѣ готическій соборъ, или со стороны порталъ, съ тысячею разнообразныхъ украшеній, статуи, сквозныхъ башенъ и т. п., или даже съ другой стороны, съ многочисленными окнами, изъ которыхъ каждое имѣетъ свои особые орнаменты: возьмемъ какой-нибудь обелискъ, покрытый сверху до низу тысячами гіероглифовъ, какую-нибудь мраморную группу, состоящую изъ множества фигуръ,—развѣ не придется художникъ надъ задачею изобразить всѣ частности этихъ предметовъ; если же онъ и возьмется за исполненіе ея, то какого она ему будетъ стоить огромнаго труда и продолжительнаго времени! Онъ, вѣроятно, проведетъ за такую работою столь-

ко же мѣсяцевъ, сколько лучу свѣта будетъ нужно секундъ, для окончанія рисунка, и хотя картина живописца, можетъ-быть, и будетъ удовлетворять требованіямъ искусства, но, при сравненіи съ свѣтописною, все-таки будетъ казаться грубою, потому-что въ ней будутъ опущены все тѣ мелкія подробности, которыхъ живописецъ или не увидитъ, или не въ состояніи будетъ передать. Свѣтописный же рисунокъ будетъ заключать въ себѣ такія тонкости, которыя часто можно увидѣть только черезъ микроскопъ.

Съ того самаго времени, какъ сдѣлалось извѣстнымъ это новое искусство, должно было явиться желаніе получать, посредствомъ фотографіи, и цвѣтныя картины. Съ этою цѣлью были дѣланы многочисленныя опыты, въ-особенности во Франціи, отечествѣ свѣтописи, а потомъ и въ Сѣверной Америкѣ: въ послѣдней странѣ часто уже являлись и объявленія о томъ, что эта задача разрѣшена. Но слухи оказывались ложными. По нѣкоторомъ размысленіи, придется сознаться, что, при теперешнихъ средствахъ, упомянутая нами цѣль едва ли можетъ быть достигнута. Матеріалъ, которымъ производится изображеніе, состоитъ, какъ мы уже сказали, изъ измельченныхъ металловъ, и мы не можемъ измѣнить природнаго ихъ цвѣта, а онъ, съ увеличеніемъ измельченія, долженъ постоянно приближаться къ черному; исключеніе изъ

этого правила представляет одна ртуть, которая бѣлѣтъ, потому-что раздробляется на мелкіе шарики, изъ которыхъ каждый имѣетъ свою свѣтящуюся точку.

Бѣлое шелковое платье можетъ дать и на дагерротипѣ прекрасныи натуральныи блескъ: перламутръ, бѣлый мраморъ—могутъ выиги чрезвычайно естественно, какъ и тѣла, окрашенные слабо и не въ яркія цвѣта, напримѣръ каменныя стѣны и т. п. воспроизводятся на изображеніи съ ихъ природными тонами; воспроизводствомъ этихъ цвѣтовъ и ограничивается свѣтопись; цвѣта желтый, красный, синій и зеленый на свѣтописныхъ картинахъ едва ли будутъ получены.

Англичанинъ Томсонъ въ Веймутѣ сдѣлалъ весьма остроумное примѣненіе фотографіи къ изслѣдованію морскаго дна. Для этого онъ заключалъ свѣтописный аппаратъ въ непромокаемый ящикъ, одна стѣнка котораго была сдѣлана изъ толстаго стекла. Въ этомъ приборѣ были вставлены выгнутое стекло, фокусное расстояние котораго простиралось до 30 футовъ, и обыкновенная пластинка, покрытая коллодіумомъ. Опустивъ приборъ въ Веймутскій заливъ, на мѣстѣ, глубиною въ три сажени, Томсонъ выдернулъ снуркомъ крышку, закрывавшую стеклянную стѣнку, и далъ свѣту дѣйствовать на пластинку около 10 минутъ. Потомъ аппаратъ былъ вынутъ, и изображеніе обработано обыкновенномъ способомъ. Оно представило вѣрный снимокъ де-

жащихъ на днѣ моря растений и кусковъ скалъ. Такимъ-образомъ было найдено средство слѣдить, безъ большихъ издержекъ, за состояніемъ подводныхъ построекъ: мостовыхъ быковъ, шлюзовъ и т. п.

Разсматриваемое нами искусство не только развилось само очень скоро, но начало способствовать успѣхамъ и другихъ отраслей искусствъ, основанныхъ на рисункѣ. Таковы: фотографическое печатаніе на камнѣ и пріобрѣвшій недавно общую любовь стереоскопъ. — два явленія, которыхъ мы не можемъ проиги молчаніемъ.

ФОТОЛИТОГРАФІЯ.

Мы уже упоминали, что Ньепсъ дѣлалъ опыты надъ смолами, въ-особенности надъ асфальтомъ, и прежде всего изслѣдовалъ свойства этихъ веществъ. Онъ нашелъ, что растворенный въ лавандномъ маслѣ асфальтъ, будучи наложенъ слоемъ на пластинку, высушенъ и подвергнутъ на нѣкоторое время дѣйствию дневнаго свѣта, не растворяется уже вновь въ этомъ маслѣ. Это явленіе объясняется, безъ сомнѣнія, тѣмъ, что смоляная масса, при содѣйствіи свѣта, окисляется и дѣлается потому менѣе растворимою. Ньепсъ пробовалъ воспользоваться этимъ, для снятія на ме-

талическихъ пластинкахъ коніи съ гравюръ на мѣди, и потомъ вытравлялъ полученныя коніи кислотою. Усовершенствованія, сдѣланныя въ свѣтописи Дагерромъ, надолго затмили труды его товарища; но результаты, которыхъ достигъ послѣдній, не были забыты. Въ началѣ 1854 г., пришло изъ Парижа неожиданное извѣстіе, что открытъ способъ производить на литографическихъ камняхъ свѣтописныя изображенія, съ которыхъ, безъ всякой поправки, можно дѣлать оттиски.

Въ то же время узнали, что этотъ способъ былъ ни что иное, какъ повтореніе и счастливое примѣненіе Ньепсовою асфальтовой фотографіи. Появленіе первыхъ же пробныхъ фотолитографическихъ астамповъ разведали все сомнѣнія на этотъ счетъ. Астампы эти были въ своемъ родѣ превосходны, и выходили такъ хорошо и нѣжно, какъ-будто бы были тиснены лучшими художниками.

Употребляемый въ настоящее время способъ состоитъ въ томъ, что измельченный въ порошокъ асфальтъ растворяется въ сѣрномъ эфирѣ, и растворъ, въ отсутствіи свѣта, выливается осторожно на совершенно горизонтально положенный литографическій камень, на которомъ онъ, высохнувъ, образуетъ тонкій слой съ безчисленными изломами. Такимъ-образомъ плита сансibilизируется, и ее обрабатываютъ точно такъ, какъ листъ бумаги для обыкновенной позитивной коніи. Затѣмъ ее покрываютъ какимъ-нибудь негативнымъ

свѣтлониснымъ изображеніемъ, кладутъ сверху стекло, и выставляютъ камень на нѣкоторое время на свѣтъ. Послѣ этого плиту опять относятъ въ темную комнату, и начинаютъ промывать тщательно сѣрымъ эфиромъ, причемъ постепенно исчезаютъ образовавшіеся кое-гдѣ черныя пятна, и камень обнажается все больше-и-больше, пока наконецъ на поверхности плиты не останется одинъ рисунокъ. Тогда уже не требуется никакой дальнѣйшей обработки камня, кромѣ обыкновенной подготовки для печатанія, посредствомъ окисленной камеди. Такой рисунокъ также проченъ, какъ дѣлаемый тушью, карандашемъ, а иногда даже и прочнѣе его.

СТЕРЕОСКОПЪ.

Это новое пріобрѣтеніе человѣческаго ума представляетъ намъ весьма интересный примѣръ того, какъ одни изобрѣтенія вызываютъ и влекутъ за собою другія. Стереоскопъ есть самъ по себѣ превосходное открытіе, дѣлающее честь его изобрѣтателю; но, безъ фотографіи, онъ остался бы научнымъ аппаратомъ, и никогда не могъ бы доставлять удовольствіе тысячамъ людей.

Самое названіе этого инструмента есть греческихъ

словъ: тѣло и видѣть), показываетъ намъ, что въ немъ мы видимъ предметы рельефно; и въ-самомъ-дѣлѣ они



намъ кажутся такими, несмотря на то, что мы смотримъ на плоскія картины. Искусства, основанныя на рисункѣ, стараются заставить зрителя забыть о плоской поверхности картины и изобразить предметы, при помощи перспективы и тѣней, пластически, т.-е. въ естественномъ ихъ видѣ; но никто не обманывается картиной до такой степени, чтобы принимать изображенные на ней предметы за дѣйствительные. Стереоскопъ, напротивъ того, производитъ такой обманъ самымъ совершеннымъ образомъ. Попробуемъ изложить

не пускаясь слишкомъ далеко въ оптическое учение, какъ происходить это явленіе.

Мы выше говорили уже, что глазъ, по своему устройству, есть настоящая камера-обскура; даже изобрѣтатель ея былъ наведенъ на свое открытіе строеніемъ глаза. Конечно, глазъ есть приборъ гораздо совершеннѣйшій, не только вполне ахроматическій, но и самъ себя приспособляющій къ разстоянію тѣхъ предметовъ, которые ему нужно рассмотреть. Въ обоихъ аппаратахъ, какъ мы знаемъ, на задней стѣнкѣ образуется уменьшенное цвѣтное изображеніе виѣшнихъ предметовъ. Какъ чувствительный нервъ руки развѣтвляется въ пальцахъ на множество тонкихъ кистей, посредствомъ которыхъ оконечности пальцевъ осязаютъ предметы, точно такимъ же образомъ раздѣляется и зрительный глазной нервъ на безчисленные тонкія отрасли, концы которыхъ, соединяясь въ одной плоскости, образуютъ такъ-называемую слѣпчатую оболочку. На ней производятся изображенія виѣшнихъ предметовъ, и концы нервовъ чувствуютъ самыя тонкія различія этихъ изображеній въ ихъ формѣ, цвѣтѣ и т. п. Зрительный нервъ передаетъ впечатлѣнія мозгу, который, таинственнымъ образомъ, переводитъ ихъ въ сознаніе. Итакъ, въ каждомъ глазѣ предметъ производитъ особое изображеніе, мы же ощущаемъ только общее впечатлѣніе, т.-е. видимъ не два предмета, а одинъ.

Это преимущественно объясняется тѣмъ, что оба глазные нерва составляютъ двѣ вѣтви, отъ одного и того же корня, соединяющіеся позади глазъ. Но, сверхъ того, оба изображенія падаютъ на такія мѣста сѣтчатой оболочки, которыя соотвѣтствуютъ одно другому, т.-е. которыя покрыли бы одно другое, если бы положить оболочки одну на другую сѣтчатую ихъ поверхность. Если это условіе будетъ нарушено, т.-е. если, напримѣръ, прижать довольно сильно яблоко одного глаза къ сторонѣ, то мы увидимъ одинъ и тотъ же предметъ вдвойнѣ.

Легко можетъ возникнуть вопросъ, зачѣмъ у человека два глаза, когда можно видѣть и однимъ. Прежде его разрѣшали тѣмъ, что видѣли въ этомъ устройствѣ предусмотрительность Творца, одарившаго человека этимъ органомъ драгоценнѣйшаго для него чувства вдвойнѣ, для того, что еслибы съ человекомъ случилось несчастье потерять одинъ глазъ, то у него остался бы еще другой. Но повѣшшая наука показала, что устройство органа зрѣнія вдвойнѣ—приноситъ гораздо ближающую, совершенно прямую пользу, и стереоскопъ есть воистинѣ соотвѣтствующее средство, чтобы доказать эту истину яснымъ и нагляднымъ образомъ.

Если мы изъ двухъ оконъ одного и того же дома посмотримъ на какой-нибудь находящійся передъ нимъ

большой предметъ, въ которомъ есть какія-нибудь отдѣльныя, выдающіяся части, то онъ представится намъ изъ каждаго окна въ нѣсколько иномъ видѣ. То же самое должно происходить и въ глазахъ, потому-что и они лежатъ одинъ отъ другаго на нѣкоторомъ разстояннн, которое между зрачками составляетъ около 3-хъ дюймовъ. Различіе между изображеніями въ обоихъ глазахъ бываетъ тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ ближе мы смотримъ на предметъ. Если мы поднесемъ къ глазамъ, на близкое разстояніе, игральную косточку, однимъ ребромъ къ переносью, и станемъ смотрѣть на эту косточку правымъ глазомъ, то увидимъ вполне плоскость, лежащую направо отъ ребра, лѣвую же увидимъ не все; если же посмотримъ лѣвымъ глазомъ, то произойдетъ обратное явленіе. Если, вмѣсто косточки, мы станемъ глядѣть на кольцо, обращенное плоскою къ лицу, то взглядъ лѣваго глаза будетъ проходить сквозь кольцо слѣва направо, а праваго — справа налѣво. Наблюденія эти вѣроятно были дѣланы во все время; но удивительно, что никто прежде не подумалъ извлечь изъ нихъ пользу. Явленія, подобныя описаннымъ, были слишкомъ вседневны, и потому привлекали на себя такъ мало вниманія, что Уитстонъ, въ 1838 году, могъ высказать, какъ совершенно новую истину, положеніе о различіи изображеній въ обоихъ глазахъ; на немъ онъ основалъ идею своего сте-

реоскопа. Представленіе это о зрѣніи не только вызвало изобрѣтеніе стереоскопа, но и разрѣшило, научнымъ образомъ, вопросъ о той пользѣ, какую приносить устройство глаза вдвойнѣ: два глаза видятъ не только лучше, но и болѣе, нежели одинъ. Лучше видятъ два глаза потому, что получаемыя въ нихъ два впечатлѣнія, сливаются, и взаимно усиливаютъ одно другое, отчего и зрѣніе становится болѣе острымъ и яснымъ. Человѣкъ видитъ двумя глазами болѣе, нежели однимъ, потому-что, въ первомъ случаѣ, кругъ зрѣнія, по-крайней-мѣрѣ относительно ближайшихъ предметовъ, гораздо значительнѣе, и въслѣдствіе этого мы получаемъ отъ нихъ пластическое впечатлѣніе. Одному глазу никогда не бываетъ видно болѣе половины шара, и зритель съ однимъ глазомъ, только по расположенію тѣла, можетъ вывести заключеніе, что передъ нимъ находится не пластинка; напротивъ-того, два глаза видятъ болѣе половины шара, и поэтому человекъ, съ двумя глазами, будетъ яснѣе сознавать круглый видъ тѣла. Если посмотрѣть на близкій предметъ однимъ глазомъ, и потомъ подвинуть голову на три дюйма въ сторону, то предметъ представится въ другомъ видѣ, и зритель вѣроятно болѣе узнаетъ его настоящую форму.

Смотрящему двумя глазами предметъ даетъ разомъ два впечатлѣнія; человекъ одноглазый можетъ получить

оба эти впечатлѣнія только одно послѣ другаго. Во всякомъ случаѣ одноклазый видитъ предметы тоже пластическими, или по-крайней-мѣрѣ ему представляется, что онъ видитъ ихъ такими, потому-что привычка, опытъ и сознание имѣютъ на зрѣніе большое вліяніе, какъ это мы видимъ ясно на слѣпорожденныхъ, которые получаютъ зрѣніе посредствомъ операціи; но все-таки человѣкъ видитъ отчетливѣе и совершеннѣе двумя глазами.

Такого рода наблюденія навели англичанина Уинстона на мысль о томъ, какой получится результатъ, если нарисовать два изображенія одного и того же предмета въ томъ видѣ, какъ онъ представляется каждому изъ нашихъ глазъ, и потомъ смотрѣть на это двойное изображеніе въ одно и то же время обоими глазами. Но при этомъ необходимо, чтобы оба глаза имѣли совершенно одинаковое и правильное устройство, что встрѣчается не у каждаго человѣка. Нѣкоторые люди думаютъ, что у нихъ глаза хороши, а между-тѣмъ, сами того не сознавая, смотрятъ на предметы только однимъ глазомъ, тогда какъ другой ихъ глазъ не принимаетъ впечатлѣнія. Для такихъ людей стереоскопъ можетъ служить хорошею повѣркою зрѣнія; они будутъ видѣть въ немъ только рисунки, а не пластическое изображеніе.

Линія, проведенная изъ зрачка въ видимому глазомъ предмету, называется осью глаза. Если глаза обращены на дальніе предметы, то уголъ образуемый

обѣими осями, идущими изъ одной точки предмета, будетъ до того малъ, что можно принимать ихъ за параллельныя. Если же мы смотримъ на близкій предметъ, то глазные яблоки принимаютъ такое положеніе, что оси глазъ совпадаютъ въ предметѣ, и образуютъ двѣ стороны треугольника, основаніе котораго составляетъ линія, проведенная между обоими зрачками. Если продолжить оси далѣе за предметъ, то онѣ, въ извѣстной точкѣ, пересѣкутся и потомъ будутъ, конечно, расходиться. Положимъ, что зритель находится на мѣстѣ *a*, и смотритъ на предметъ *b*. Онъ получаетъ отъ послѣд-

няго два впечатлѣнія, сливающіяся въ одно, потому-что, какъ намъ извѣстно, изображенія въ обоихъ глазахъ падаютъ на соответствующія мѣста сѣтчатой оболочки. Если предположимъ, что зритель не перемѣнитъ положенія глазъ, и что на мѣстахъ *c* будутъ поставлены два совершенно одинаковые предмета (напримѣръ два экземпляра одной и той же игральной карты), то зритель увидитъ одинъ только предметъ, потому-что мѣста на обѣихъ сѣтчатыхъ оболочкахъ, на которыхъ образуется изображеніе, не измѣняются отъ того, будетъ ли предметъ поставленъ ближе, или дальше на линіи зрѣнія. Въ этомъ случаѣ, будутъ только различны ка-



жающееся зрителю и дѣйствительное разстояніе предмета отъ глазъ. Поэтому, если поставить двѣ одинаковыя картины и по другую сторону точки пересѣченія осей глазъ, въ мѣстѣ d , то зритель также увидитъ только одну картину.

Изъ сказаннаго можно вывести, что, для полученія вполне пластическаго изображенія предмета, не нужно искусственныхъ пособій. Такое заключеніе оправдывается и на дѣлѣ: но, для достиженія желаемого впечатлѣнія, необходимо сильно напрягать зрѣніе, что утомляетъ глаза, и, для избѣжанія этого, прибѣгаютъ къ вспомогательному механическому средству. Стереоскопъ есть болѣе, какъ такое средство, потому что назначеніе его состоитъ лишь въ томъ, чтобы указать глазамъ то направленіе, которое они должны принять и закрыть отъ нихъ находящіеся по сторонамъ предметы. Если же вставляютъ еще въ приборъ увеличительныя стекла, то это не имѣетъ прямого отношенія къ дѣлу. Поэтому возможность описываемаго нами явленія лежитъ вовсе не въ приборѣ, а въ насъ самихъ, въ замѣчательномъ устройствѣ нашего органа зрѣнія. Глубокая оценка этого устройства и занимательное приложеніе его—вотъ, собственно, въ чемъ состоитъ заслуга Уитстона. Если вложить въ стереоскопъ два совершенно одинаковые рисунка, напримѣръ упомянутыя нами игральныя карты, то получится лишь тотъ результатъ, что мы увидимъ

только одну карту; два же совершенно различные рисунка дадутъ смѣшанное изображеніе, въ которомъ сольются части того и другаго. Совсѣмъ иной эффектъ произведутъ два изображенія одного и того же предмета, разнящіеся между собою именно на столько, на сколько они бываютъ различны въ каждомъ изъ глазъ, обращенныхъ на этотъ предметъ. Въ этомъ случаѣ, сольются въ одно два рисунка, заключающіе въ себѣ болѣе частей предмета, нежели сколько можно нарисовать на одной плоскости, и поэтому-то и представится зрителю пластическое изображеніе: онъ увидитъ предметъ не только въ длину и ширину, но и выпуклость его, однимъ словомъ увидитъ настоящее тѣло.

Уитетонъ устроилъ первый свой приборъ съ зеркалами, и потомъ уже перешелъ къ употребительной теперь формѣ стереоскопа, при которой на картины смотреть прямо, сквозь призматическія стекла. Оба эти устройства лежатъ въ основаніи всѣхъ тѣхъ измѣненій, какимъ подвергался приборъ съ того времени: ихъ можно насчитать до двѣнадцати, но они представляютъ интересъ только для физика. Стереоскопъ съ зеркалами устроенъ весьма просто: въ немъ поставлены подъ извѣстнымъ угломъ два зеркала, задними сторонами, одно къ другому. На ребро угла положена досочка, съ двумя вырѣзками для глазъ. Противъ зеркалъ, по бокамъ, придѣланы стоямя двѣ подвижныя досечки, изъ кото-

рыхъ къ каждой прикрѣпляется по рисунку. Слѣдовательно, здѣсь зритель смотритъ не на самые рисунки, а на ихъ изображенія въ зеркалахъ, которыя, по причинѣ косаго положенія зеркалъ, отражаются въ вырѣзкѣ къверху. Когда все части прибора будутъ правильно установлены, то, приставивъ глаза къ досчечкѣ, мы увидимъ не два изображенія, а одно. Для усиленія впечатлѣнія, могутъ быть вставлены въ вырѣзки для глазъ двояковыпуклыя стекла; но, при этомъ устройствѣ, они не необходимы.

Призматическій стереоскопъ не имѣетъ зеркалъ, но въ замѣнъ ихъ, заключаетъ въ себѣ двояковыпуклыя стекла извѣстной формы. По вѣншнему виду, онъ всего болѣе сходенъ съ зрительною трубкой, называемою биноклемъ. На одномъ боку продолговатаго ящика находится отверстіе съ крышкою, которая откидывается въ то время, когда смотреть на картины, нарисованныя на непрозрачной пластинкѣ. Отверстіе закрывается въ томъ случаѣ, когда въ стереоскопъ вставлены прозрачныя картины, освѣщаемыя со дна. При такомъ устройствѣ, въ-особенности надо обратить вниманіе на форму выпуклыхъ стеколъ. Они собственно не имѣютъ формы чечевицы, но представляютъ части двояковыпуклаго стекла, разрѣзаннаго на два, на три или на четыре равныхъ куса. Такіе куски преломляютъ лучи,

подобно обыкновенной призмѣ, и поэтому два куска, сложенные острыми краями, будутъ разбрасывать лучи.

Стереоскопъ не возбудилъ сначала большого вниманія; только въ 1850 году, т.-е. спустя двѣнадцать лѣтъ послѣ его изобрѣтенія, именно съ того времени, когда извѣстный голландскій физикъ Бревстеръ посѣтилъ Парижъ, наступилъ для того изобрѣтенія періодъ его славы. Французы снова обратились къ забытому почти прибору, и имъ-то онъ преимущественно обязанъ своимъ повсемѣстнымъ распространеніемъ. Уитстонъ нарочно употреблялъ одни только простые набросанные рисунки, безъ тѣней и красокъ; онъ хотѣлъ показать, что дѣйствіе его прибора не зависитъ отъ этихъ вспомога-тельныхъ средствъ. Пластическія представленія простыхъ предметовъ, получавшіяся въ стереоскопѣ достатъ-норь, нова рисунки для него изготовлялись отъ руки, напримѣръ какого-нибудь геометрическаго тѣла, урны, спиральной пружины и т. п., уже не удовлетворяли болѣе вкусу публики. Рисовать же для стереоскопа болѣе сложные предметы до того трудно, что это не всегда удается и самому искусному художнику.

Такое положеніе дѣла совершенно измѣнилось съ того времени, когда стали готовить изображенія для стереоскопа свѣтописью. Правда, въ Германіи уже давно прибѣгали къ помощи фотографіи, но попытки эти не были такъ успѣшны, какъ въ Парижѣ, гдѣ

успѣли примѣнить ее къ произведенію превосходныхъ пластическихъ изображеній. Въ томъ же году, когда было сдѣлано это новое усовершенствованіе, содержатель оптическаго заведенія Дюбокъ продалъ болѣе тысячи стереоскопическихъ приборовъ во Францію, Германію и Англію. Такимъ-образомъ получено было средство воспроизводить передъ глазами удивленнаго зрителя, съ чрезвычайною вѣрностью, прекраснѣшія картины природы и произведенія искусствъ, безъ всякой помощи живописца. Для этого можно употреблять, съ одинаковымъ успѣхомъ, оба рода свѣтотисен, какъ на посеребренныхъ пластинкахъ, такъ и на стеклѣ, каждый для собственныхъ ему изображеній. Дагерротипіею особенно хорошо производится снимки для пластическаго изображенія лицъ, группъ изъ мрамора, и т. п.; при помощи же фотографіи получаютъ превосходныя изображенія ландшафтовъ и архитектурныхъ предметовъ.

Для того, чтобы сдѣлать дагерротипные снимки для стереоскопа, необходимо, конечно, снять предметъ въ двухъ его видахъ, съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія. Если желаютъ сдѣлать эти два вида соответственно тому, какъ они рисуются въ нашихъ глазахъ, въ такомъ случаѣ разрѣзаютъ чечевицеобразное стекло на двѣ половины, и вставляютъ ихъ въ камеръ-обскуру, на разстояніи $2\frac{1}{2}$ —3 дюймовъ одну отъ другой, и такимъ-

образомъ получаютъ разомъ два изображенія. Но этотъ способъ можетъ быть употребленъ только при снятіи такихъ предметовъ, высота которыхъ составляетъ не болѣе одного фута. Американцы производятъ множество двойныхъ изображеній для стереоскопа, вовсе не вставляя стеклъ въ камеру-обскуру, а дѣлая въ передней стѣнкѣ этого прибора два маленькія отверстія, величиною въ глазной зрачокъ и даже менѣе; но весьма сомнительно, чтобы полученныя этимъ способомъ изображенія были достаточно сильны. Сниманіе большихъ предметовъ для стереоскопа должно дѣлаться съ двухъ различныхъ мѣстъ. Для этого можно было бы употребить разомъ два прибора, еслибы не было такъ трудно найти ихъ съ совершенно одинаковыми стеклами. Поэтому оба изображенія снимаются, по большей части, одно за другимъ, тѣмъ же самымъ приборомъ для чего опредѣляютъ предварительно и замѣчаютъ обѣ точки, на которыхъ должна быть установлена камера-обскура. Положеніе этихъ точекъ опредѣляется, сообразно разстоянію прибора отъ предмета, а послѣднее увеличивается или уменьшается, смотря по величинѣ изображеній, которыя желаютъ получить. Есть множество правилъ для опредѣленія величины разстоянія, или лучше сказать почти каждый фотографъ находитъ ее самъ, дѣлая предварительныя опыты. При сниманіи изображеній, необходимо также собразоваться съ природою

предметовъ: напр. длинная перспектива съ нѣкоторыхъ точекъ будетъ имѣть видъ близко-стоящаго памятника.



По большей части, разстояние между обѣими точками, съ которыхъ снимается предметъ, кажется съ перваго взгляда слишкомъ большимъ. Но надо представить себѣ, что фотографическій аппаратъ въ этомъ случаѣ есть ни что иное, какъ увеличенные глаза, а по мѣрѣ увеличенія послѣднихъ, необходимо должно возраст и разстояние между ними.

На стр. 72 представлено двойное стереоскопическое изображеніе одной долины, въ горахъ Тироля. При сравненіи обоихъ рисунковъ, мы замѣчаемъ въ нихъ различіе, зависящее отъ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія, съ которыхъ былъ снятъ ландшафтъ. Это-то различіе имѣетъ въ стереоскопѣ существенную важность, и составляетъ причину, по которой оба рисунка сливаются въ приборѣ въ превосходную пластическую картину. Можетъ-быть читателю удастся и безъ прибора заставить слиться въ своихъ глазахъ оба изображенія въ одну картину; для этого на каждый рисунокъ нужно смотрѣть однимъ глазомъ, что можно облегчить, поставивъ между рисунками перпендикулярно какую-нибудь стѣнку, напр. изъ папки. Совпаденіе изображеній наступаетъ по большей части черезъ нѣсколько секундъ.

Стереоскопъ называли модной игрушкой; но мы думаемъ, что изображеніе, которое доставляетъ ницу уму и воображенію, заслуживаетъ болѣе серьезной оцѣнки.

До сихъ поръ не существуетъ еще ни одного столь совершеннаго средства, какъ стереоскопъ, чтобы замѣнить человѣку созерцаніе существующаго предмета. При помощи же этого прибора, мы, какъ бы на коврѣ самолетѣ, перелетаемъ въ отдаленнѣйшія страны: стереоскопъ переноситъ насъ изъ живописныхъ мѣстностей Альповъ въ идиллическія рощи юга, въ знаменитѣйшіе города и мѣста земнаго шара, однимъ словомъ, воспроизводитъ передъ нашими глазами все чудеса природы и искусства. Какъ очаровательно-прекрасными и естественными кажутся намъ эти скалы, эти группы деревьевъ, морскія волны! Въ настоящее время быстрого произведенія свѣтописнаго изображенія позволяетъ снимать и эти послѣднія. Стереоскопъ, въ соединеніи съ свѣтописью, можно уудобить сильному телескопу, который приводитъ въ узкій отъ природы кругозоръ человѣка самыя отдаленныя предметы, съ тою разницею отъ телескопа, что разъ полученные человѣкомъ изображенія, посредствомъ стереоскопа, навсегда уже остаются въ его распоряженіи.

IX.

Изобрѣтеніе пороха и огнестрѣльнаго оружія.

(Хлопчато-бумажный порохъ, коллодіумъ).

Вошло въ поговорку говорить о человѣкѣ, не отличающемся особенными дарованіями: пороха не выдумаетъ! Эта поговорка служитъ доказательствомъ того, какъ высоко цѣнить потомство изобрѣтателя этого смертоноснаго состава, и сколько ума приписывать оно тому, кому первому пришла мысль о его изобрѣтеніи. Но такъ какъ имя настоящаго изобрѣтателя достовѣрно не извѣстно, а люди всегда любятъ соединять со всякимъ изобрѣтеніемъ какую-нибудь опредѣленную личность, то народное мнѣніе и приписало его фрейбургскому монаху *Бертольдѣ Шварцу*: съ его именемъ навсегда теперь связаны и честь и проклятіе за это разумное, но вмѣстѣ съ тѣмъ и адски-разру-

шительное орудіе. Но исторія, очень молчаливая на этотъ счетъ, — все таки передаетъ намъ, что порохъ, въ то время, какъ жилъ этотъ человѣкъ, былъ уже извѣстенъ, и что болѣе ужъ нечего было изобрѣтать въ этомъ отношеніи; но все таки, кажется, не подлежитъ сомнѣнію то, что Шварцъ, по крайней мѣрѣ, въ примѣненіи его къ дѣлу сдѣлалъ шагъ впередъ, что и подало поводъ къ разнымъ народнымъ преданіямъ, въ которыхъ бѣднаго монаха, можетъ быть хорошаго техника своего времени, представляли какимъ-то соумышленникомъ волшебника доктора Фауста, изобрѣвшаго, по наущенію злаго духа, искусство книгопечатанія, для того, чтобы подорвать выгодную для монаховъ переписку книгъ.

Но кто нибудь же да долженъ былъ изобрѣсти порохъ? — спросятъ насъ. — Нѣтъ, скажемъ мы, въ личности здѣсь не было никакой особенной надобности; кажется мы будемъ дѣйствовать справедливѣе, если скажемъ, что пороха никто не изобрѣталъ, или, лучше сказать, весь свѣтъ содѣйствовалъ къ его изобрѣтенію: способъ полученія этого состава установился самъ собою и самая природа вещей и необходимость, кажется, создали его, точно такъ же, какъ письмо, илугъ и тому подобныя вещи, безъ которыхъ нельзя обойтись въ общежитіи.

Уже въ самыя древнія времена люди употребляли на войнѣ огонь, какъ орудіе противъ непріятеля; съ этою цѣлью дѣлали изъ горючихъ веществъ различные составы, которыми дѣйствовали противъ непріятеля, или прикрѣпляли ихъ на конецъ коня, или бросая въ непріятельское войско, посредствомъ особыхъ машинъ. Подобные снаряды были въ употребленіи у древнихъ Индійцевъ, Китайцевъ и Монголовъ, а отъ нихъ уже перешли позднѣе и къ другимъ народамъ.

Намъ, по крайней мѣрѣ, кажется несомнѣннымъ, что эти древніе огнестрѣльные снаряды мало по малу переродились въ нынѣшній порохъ, и что изобрѣтенію его, подобно многимъ другимъ важнымъ открытіямъ, положено начало въ Азій, а въ Европѣ сдѣлано только окончательное усовершенствованіе способа выдѣлки этого состава. Въ древне-индійскихъ рукописяхъ говорится о порохѣ, какъ о предметѣ, находящемся въ употребленіи съ незапамятныхъ временъ.

Въ VII-мъ столѣтіи Греки употребляли огонь, какъ военное орудіе, и, вѣроятно, довели дѣйствіе имъ до высшей степени совершенства, потому что греческій огонь, которымъ они сжигали непріятельскія флоты, былъ долгое время въ славѣ, и наводилъ ужасъ на всѣхъ враговъ Греціи. Позднѣе, мы находимъ метательные огненные снаряды у Аравитянъ, но неизвѣстно, откуда они получили ихъ, отъ Грековъ ли, или изъ

Азіи. Во время крестовыхъ походовъ, Аравитяне постоянно употребляли эти снаряды противъ христіанскихъ войскъ и наводили на нихъ немалый страхъ.

Первоначально, въ составъ воспламеняющихся веществъ, вѣроятно, входили главнымъ образомъ сѣра и встрѣчающаяся въ изобиліи на югѣ нефть. Потомъ попали на мысль подбавлять къ нимъ селитры, что имѣло цѣлью увеличить силу взрыва этой смѣси. Когда и гдѣ въ первый разъ стали употреблять селитру при производствѣ воспламеняющихся составовъ, неизвѣстно. Китаицы знали эту соль съ давнихъ временъ, и въ Аравіи она во многихъ мѣстахъ образуется сама собою въ землѣ. Прежде селитра прибавлялась къ воспламеняющейся смѣси въ неочищенномъ видѣ, т. е. въ соединеніи съ поваренною солью; поэтому если она и усиливала скорость старанія составовъ, то все же не могла придать имъ своего особеннаго свойства—старать мгновенно, вспыхивать, — которое поэтому и оставалось долгое время неизвѣстнымъ. Аравитяне были въ то время хорошими химиками, и скоро нашли способъ очищать селитру, и такимъ образомъ сдѣлали большой шагъ къ дальнѣйшимъ улучшеніямъ въ выдѣлкѣ воспламеняющихся составовъ. Въ арабскихъ сочиненіяхъ, писанныхъ послѣ 1225 года, говорится нерѣдко о селитрѣ, какъ о веществѣ, подбавляемомъ къ этимъ составамъ. Въ нихъ упоминается также о

смѣсахъ, составленныхъ изъ угля, сѣры и селитры, подобно нынѣшнему пороху. При употребленіи такой смѣси, не могла, конечно, остаться незамѣченной и безъ приложенія къ дѣлу сила ея взрыва, при воспламененіи. II. въ самомъ дѣлѣ, мы находимъ описанія грубаго огнестрѣльнаго оружія, состоявшаго изъ желѣзной трубки, изъ которой стрѣляли стрѣлами. Но изъ такого оружія нельзя было попадать на далекія разстоянія, потому что, еще въ XIV-мъ столѣтіи, порохъ выдѣлывался въ видѣ пыли, вслѣдствіе чего сила взрыва его не могла быть велика. Только послѣ того, какъ научились дѣлать его въ зернахъ, онъ получилъ способность производить тѣ разнообразныя дѣйствія, для которыхъ теперь и употребляютъ его. Но кто сдѣлалъ это послѣднее усовершенствованіе — неизвѣстно; если угодно — пожалуй, припишемъ его Бертольду Шварцу, но на это нѣтъ никакихъ положительныхъ доказательствъ.

Сначала изобрѣтены были метательныя орудія въ родѣ гаубицъ, которыми бросали камни въ крѣпостныя стѣны; также бросали со стѣнъ осажденной крѣпости въ осаждающихъ греческій огонь, который былъ еще нѣкоторое время въ употребленіи и послѣ изобрѣтенія пороха. Около конца XII-го столѣтія, стали употреблять порохъ для взрыва скалъ въ раммельсбергскихъ серебряныхъ рудникахъ, близъ Гюелара. Такимъ об-

разомъ, сила эта, созданная безъ-сомнѣнія для военной цѣли, нашла себѣ приложеніе и въ промышленности. Въ 1259 году, Аравитяне защищали въ Испаніи одну маленькую крѣпость отъ христіанъ тѣмъ, что стрѣляли въ осаждающихъ камнями и копьями изъ мортиръ, которыя издавали при этомъ звукъ, подобный сильному грому.

До конца XIII-го столѣтія, огнестрѣльное оружіе, по причинѣ плохого устройства, не имѣло большого значенія. Стволы пушекъ составлялись изъ желѣзныхъ надысокъ, соединенныхъ наподобіе бочекъ, обручами; даже изъ кожи, веревокъ, металлической проволоки и т. п., свивали и сплетали огнестрѣльные стволы, образцы которыхъ и теперь можно найти въ нѣкоторыхъ арсеналахъ стариннаго оружія. Они наносили непріятелю, конечно, гораздо менѣе вреда, нежели выстрѣлы изъ нынѣшнихъ орудій, но, при первомъ своемъ появленіи, считались чѣмъ-то чудеснымъ, какимъ-то громомъ и молніей въ рукахъ врага, и наводили на незнакомая еще съ ними воюема и силчѣе страхъ. Китайцы и до сихъ поръ остаются при томъ убѣжденіи, что главное дѣйствіе огнестрѣльныхъ орудій заключается въ томъ, чтобы устранить непріятеля трескомъ и огнемъ. Когда Англичане, нѣсколько лѣтъ тому назадъ, силою укрѣпились на берегахъ Китая, — Китайцы, дѣйствуя противъ нихъ, старались произ-

вести своими пушками ужасный шумъ, нѣсколько не заботясь притомъ о мѣткости стрѣльбы, и не мало удивлялись тому, что англійскіе солдаты не обращали на это ни малѣйшаго вниманія.

Артиллерія, въ собственномъ смыслѣ этого слова, появилась только послѣ того, какъ научились отливать металлическіе стволы. Это усовершенствованіе было сдѣлано Ивизцами, которые въ то время были лучшими литейщиками въ свѣтѣ. Въ этомъ-то отношеніи, по всему вѣроятію, и была замѣчательная дѣятельность Бертольда Шварца, который изъ каноника сдѣлался канониромъ. Время его существованія должно быть отнесено отъ 1320 до 1380 года. Достоверно то, что въ 1378 году, Шварцъ отправился въ Итацію, и сообщилъ о своемъ искусствѣ верховному Венеціанскому Совѣту. Венеціанцы, бывшіе въ то время въ войнѣ съ Генуэзцами, приняли его съ большими почестями, и ободрили его множествомъ обѣщаній. При осадѣ Кіюция, въ 1380 году, его изобрѣтеніе было въ первый разъ употреблено въ дѣло, и произвело такое сильное дѣйствіе, что Генуэзцы должны были просить мира. Но хроники и преданія согласно свидѣлствуютъ, что Венеціанцы плохо отблагодарили Шварца за оказанныя имъ услуги. Для того, чтобъ избавиться отъ уплаты ему денегъ и сохранить въ тайнѣ его изобрѣтеніе, они посадили его

въ торьму, въ которомъ онъ, наконецъ, пропалъ безъ вѣсти.

Еще загадочнѣе становится исторія изобрѣтенія Шварца, если принять въ соображеніе, что Англичане въ 1346 г., въ битвѣ при Кресей (26 Августа), стрѣляли въ Французовъ изъ пушекъ, но неизвѣстно, были ли онѣ лѣные, кованныя, или сдѣланы другимъ какимъ либо способомъ.

Впрочемъ, пушки эти были, вѣроятно, не дурицы, потому что несмотря на то, что ихъ было всего три, онѣ рѣшили битву въ пользу Англичанъ, и это событіе обратило на себя такое вниманіе, что все государства Европы стали заводить у себя артиллерію, и скоро у главнѣйшихъ изъ нихъ появились сотни этихъ орудій.

Такимъ-образомъ люди приобрѣли въ свое распоряженіе новую силу, имѣвшую огромное вліяніе не только на преобразованіе военнаго искусства, но и на образованіе государствъ, на ихъ политическое и гражданское устройство, даже на образъ мыслей людей. Львиная сила и львиная храбрость, бывшая идеаломъ прежнихъ воиновъ, сдѣлалась теперь, по большей части, безполезнаю, послѣ того какъ оставлены были сѣкиры, копья, мечи, щиты, панцири, латы, и огнестрѣльное оружіе замѣнило все эти предметы. Мы не говоримъ однако, чтобы, послѣ этого преобразованія военнаго искусства, въ военной службѣ могли служить и тру-

сы:—и бѣтъ: храбрость и мужество всегда были и всегда будутъ нужны военному человѣку, но качества эти, въ разныя эпохи, должны были проявляться совершенно въ новомъ видѣ. При настоящемъ способѣ веденія войны, не всегда представится случай, пренебрегая жизнью, идти на дикій штурмъ; воинъ долженъ и теперь смотрѣть также хладнокровно на приближеніе смерти, долженъ, не смущаясь духомъ, стоять подъ градомъ пуль, и такого рода выжидательная храбрость влечетъ за собою иногда лучшія послѣдствія, нежели смѣлое наступательное движеніе.

Введеніе пороха измѣнило образъ веденія войны не только въ открытомъ полѣ, но и крѣпостной. Атака крѣпостей составила предметъ научныхъ теорій, и главную роль въ ней стали играть порохъ, употребляемый не только для стрѣльбы изъ орудій, но и для проведенія минъ и контра-минъ. Солдату не нужно уже влѣзать по шаткимъ дѣстинамъ на стѣны, съ которыхъ въ прежнее время на него лили растопленный свинецъ, кипящее масло и горящую сѣду; онъ долженъ теперь, подобно кроту, прорывать подъ землею извилистые ходы, долженъ въ темнотѣ, сидя на корточкахъ, съ ружьемъ и заступомъ въ рукахъ, закладывать мину, ожидая каждую минуту, что его взорветъ непріятельская контрамина.

Укрѣпленные средневѣковые замки, притоны непо-

случнаго и хищнаго дворянства, пали передъ новою военною силою правительствъ, и это обстоятельство породило новую эпоху въ исторіи: положенъ былъ конецъ самоуправству и притѣсненіямъ сильнаго, установленъ порядокъ и упроченъ успѣхъ дальнѣйшихъ улучшеній.

Мортиры и пушки употреблялись сначала, какъ осадныя орудія, потомъ мало по малу ими стали дѣйствовать въ морскихъ битвахъ, и наконецъ стали дѣлать меншія и болѣе легкія полевыя орудія. Здѣсь, какъ и во всякомъ другомъ изобрѣтеніи, усовершенствованія вводились постепенно и вырабатывались многими лицами, вѣщеніи нѣсколькихъ столѣтій, пока наконецъ не образовали одного полного и стройнаго цѣлаго. Первые пушки, называвшіяся также бомбардами, картаунами и змѣями, были чудовищно-громадной величины, и къ нимъ часто придѣлывали разныя страшныя фигуры. При устройствѣ орудій въ такомъ размѣрѣ, руководился мыслью, что изъ большей пушки тяжелѣйшія ядра будутъ выбрасываться съ большою силою: но такая система была мало по малу оставлена, послѣ того какъ убѣдились, что сила дѣйствія подобныхъ огромныхъ машинъ несоизмѣрна съ тѣми неудобствами и затрудненіями, съ которыми сопряжено бываетъ ихъ употребленіе. Мало по малу, въ устройствѣ орудій начали дѣлать разныя улучшенія. Изъ металлических пушекъ, находившихся въ городѣ Аугсбургѣ въ то время, когда онъ

защищался отъ осадившаго его воеска герцога Іоанна Баварскаго, самыя большія стрѣляли ядрами въ 127 фунтовъ, пушки втораго калибра — 70 фунтовыми, а третьи — 50 фунтовыми (*). Ядра такого вѣса дѣлались первоначально изъ камня; икоторыя изъ такихъ ядеръ дошли до насъ, и сохраняются какъ рѣдкости, въ арсеналахъ и крѣпостяхъ. Введеніе желѣзныхъ ядеръ, которыя при меньшемъ объемѣ, имѣли болѣе вѣсъ и, по причинѣ болѣеи плотности, дѣйствовали гораздо сильнѣе, — даю возможность дѣлать пушки меньшей величины. Ихъ было гораздо легче передвигать и удобнѣе употреблять для стрѣльбы, и послѣ того, какъ придуманы были для перевозки ихъ особыя тележки, или лафеты, пушки стали дѣйствовать и въ полевыхъ битвахъ и возиться съ войсками въ походы. Такимъ-образомъ возникли кулеврины. Но и они были только переходнымъ орудіемъ; скоро захотѣли имѣть ручное огнестрѣльное оружіе, и изобрѣтена была пинцаль, или мушкетъ. Средину между пушками и мушкетомъ занимала ручная бомбарда, изъ которой стрѣляли пулями, вѣсомъ отъ 6 до 8 лотовъ (отъ 9 до 11 русскихъ лотовъ), и которая устанавливалась, для наведенія, на треножный станокъ; она и теперь иногда употребляется для обороны мѣстности

(*). Нимфенбургъ баварскій пушкѣ задротасть въ себя 1 ф. 35 зол. русск., а саксонскій 1 ф. 13½ зол. русск.

и укрѣпленія, въ крѣпостной войнѣ. При стрѣльбѣ изъ первыхъ мушкетовъ, названныхъ такъ отъ находящагося въ Италіи, близъ Фелетри, мызы Москетты, — гдѣ они были въ первый разъ употреблены съ особеннымъ успѣхомъ, для защиты одного горнаго прохода, — это оружіе клалось на подставку, состоящую изъ шести, снабженнаго въ верхней своей части выклоу, и потомъ порохъ воспламенялся фитилемъ. Вслѣдствіи, неудобство такой стрѣльбы было устранено устройствомъ фитильнаго замка, въ которомъ концы фитиля зажимались зубцами подвижнаго курка: когда нужно было сдѣлать выстрѣлъ, то курокъ этотъ, приводимый въ движеніе посредствомъ рычага, спускаясь, наносилъ зажатый въ немъ фитиль на небольшое, насыпанное на подку количество пороха, который имѣлъ сообщеніе, чрезъ заправку, съ зарядомъ, и передавалъ ему воспламененіе. Такъ какъ зарядженіе и стрѣльба изъ мушкетовъ съ фитильными замками происходила весьма медленно, то два нюрнбергскіе мастера, Георгъ Куфусъ и Каспаръ Рекнагель примѣнили къ нимъ, въ 1570 году, старинный нѣмецкій кремневый замокъ или замокъ съ колесомъ, устройство котораго хотя и давало большое преимущество этому оружію передъ прежнимъ, но было все таки еще очень сложно, такъ какъ эти замки, передъ каждымъ выстрѣломъ, нужно было заводить ключемъ. Они состояли изъ стального колеса,

которое, отъ нажиманія спуска, приходило въ быстрое вращательное движеніе и извлекало, изъ укрѣпленнаго около него кремня, искры, падавшія на полку съ пороховъ. Новое усовершенствованіе въ этомъ орудіи было сдѣлано Французами, изобрѣвшими, въ 1640 году, ружейный замокъ съ куркомъ, въ который ввинчивался кремень. Въ этомъ замкѣ курокъ вращался на два помѣщенія внутри замка взвода, и тѣмъ натягивалъ замочную пружину. Отъ нажатія такъ называемаго спуска, пружина становилась свободною, и спускала курокъ съ кремнемъ; послѣдній ударялся о крышку палки, на которой насыпанъ былъ порохъ (приводъ). Отъ этого образовывались искры, которыя, въ то время, какъ курокъ отщелкивалъ отпиво, падали на приводъ, зажигали его, и такимъ-образомъ производили выстрѣлъ. Но и это изобрѣтеніе, въслѣдствіи постепеннаго усовершенствованія и бывшее въ употребленіи почти 200 лѣтъ, въ новѣйшее время замѣнено другими. Не вѣроятно, какому множеству измѣненій и улучшеній подвергалось огнестрѣльное оружіе. Всего лучше можетъ показать это обзоръ арсенала какого нибудь изъ главныхъ городовъ Германіи. Тамъ вы найдете всѣ роды вооруженія, существовавшаго втеченіи послѣднихъ 500 лѣтъ, начиная съ самострѣловъ, луковъ и латъ до новѣйшаго огнестрѣльнаго оружія. Какъ разнообразна первоначальная его форма! Самое старинное

оружіе было просто и неуклюже; а позднѣйшее отличалось все удобнѣе и красивѣе. Каждый родъ его имѣетъ здѣсь особое устройство, сообразно той цѣли, для которой онъ назначался: здѣсь вы увидите легкіе обыкновенные и карманные пистолеты, карабины для кавалеріи и швейцарскіе мушкетеры, и наконецъ оружіе всѣхъ вѣковъ. Увидите здѣсь тяжелыя полевая и осадныя орудія, шести и двѣнадцати-фунтовыя пушки, короткія гаубицы и еще болѣе короткія мортиры, изъ которыхъ, при осадѣ крѣпостей, стрѣляютъ наполненными порохомъ ядрами и бомбами, вѣсящими до 170 фунтовъ.

Разсмотримъ теперь нѣсколько поближе повѣзанія улучшенія, сдѣланныя въ огнестрѣльномъ оружіи. Отъ каждаго рода оружія требуется какъ можно болѣе *вѣрное, быстрое и сильное* дѣйствіе, и всѣ опыты и измѣненія въ его устройствѣ были предпринимаемы, для достиженія этихъ трехъ цѣлей. Уже въ первое время изобрѣтенія огнестрѣльнаго оружія, были достигнуты значительные результаты въ отношеніи къ его мѣткости и силѣ дѣйствія: вмѣсто гладкоствольныхъ ружей стали дѣлать наръзныя. Сущность наръзнаго ружья состоитъ въ томъ, что на внутренности его ствола наръзаны желобки. Этимъ устройствомъ достигли того, что пуля, заколачиваемая въ стволъ ружья, вмѣстѣ съ насаленнымъ кускомъ кожи, или тряпки, вѣрно сидитъ

въ стволѣ, и труди́ѣе выталкивается взрывомъ заряда, но, вѣдствие этого, она, принимая всю силу пороха, летитъ далѣе и лучше сохраняетъ сообщенное ей направление, нежели при стрѣльбѣ изъ гладкоствольнаго ружья. Если же внутреннія нарезки сверхъ того, какъ это по болѣеи части бываетъ, сдѣланы витыми, подобно тому, какъ на гайкѣ для крутаго винта, то вылетающая пуля получаетъ, кромѣ поступательнаго, и вращательное движеніе, которое сохраняетъ на всемъ полетѣ, и это обстоятельство также содѣйствуетъ мѣткости стрѣльбы.

Для вѣрности, необходимо также, чтобы ружье не давало осѣчки: но при описанномъ нами устройствѣ замка, порохъ на полкѣ, во время сырой погоды, или при переходѣ солдатъ въ бродъ черезъ рѣку, легко могъ отсырѣть или подмокнуть. Поэтому часто солдаты должны были, въ такомъ случаѣ, для своей защиты, прибѣгать къ штыку, если не могли спокойно отступитъ. Это неудобство было устранено изобрѣтеніемъ такъ называемаго ударнаго замка, въ которомъ нѣтъ ни полки, ни огнива, ни кремня. Въ немъ приводомъ служитъ особенный составъ (по болѣеи части гремучая ртуть, воспламеняющійся отъ простаго удара: составъ этотъ прижатъ къ дну мѣднаго колачка, или такъ называемаго ударнаго колачка, который своей открытою стороною насаживается на придѣланный въ стволу стержень

пистонъ), снабженный канальцемъ, выходящимъ въ стволъ въ томъ мѣстѣ, куда засыпается порохъ заряда. Курокъ дѣйствуетъ здѣсь только какъ молотокъ; когда онъ ударитъ по колушкѣ, гремучее серебро вспыхиваетъ, огонь черезъ пистонъ сообщается заряду, и ружье стрѣляетъ, даже во время самого сильнаго дождя и въ водѣ. Ударный замокъ, въ послѣднее время, примѣняютъ и къ пушкамъ.

Дальнѣйшее нововведеніе составляютъ наръзные ружья, или штуцера и цилиндро-стрѣльчатые пули, изобрѣтенныя первоначально въ Россіи и подвергшіяся потомъ различнымъ измѣненіямъ. Опишемъ самый знаменитый изъ штуцеровъ, съ цилиндро-стрѣльчатою пулею, изобрѣтенія Минье. Штуцеръ этотъ стрѣляетъ далеко и мѣтко, и заряжается гораздо удобнѣе прежняго солдатскаго ружья, потому что въ немъ зарядъ просто опускается въ стволъ. Для заряда штуцера Минье употребляется не круглая, а конусообразная, и съ задней стороны плоская пуля, потому что нашли, что, при такой формѣ, она лучше прорѣзываетъ воздухъ, нежели круглая. На заднемъ тупомъ концѣ цилиндра, стрѣльчатая пуля снабжена пустотою, въ видѣ усѣченнаго конуса, въ которую вставляется чашечка изъ мягкаго желѣза. При зарядѣ, открываютъ патронъ, вставляютъ его какъ обыкновенно, въ дуло; въ это время порохъ высыпается въ пороховую камеру ствола, а за нимъ,

собственной своею тяжестью, опускается и пуля, но, не достигнувъ пороха, задерживается особымъ вѣшникомъ. Слѣдовательно, въ пороховой камерѣ, вмѣстѣ съ порохомъ, находится и небольшое количество воздуха, и старинный стрѣлокъ, при такомъ условіи, ни за что не рѣшился бы выстрѣлить изъ ружья, потому что, по существовавшему предразсудку, малѣйшая частица воздуха, попавшая въ зарядъ, могла причинить разрывъ ружья и, для избѣжанія этого, необходимо было прибавать пулю, какъ можно плотнѣе къ пороху. Но теперь доказано на дѣлѣ, что воздухъ въ зарядѣ не только не вредитъ штуцеру, но напротивъ того, при воспламененіи пороха, мгновенно нагревается и, увеличиваясь въ объемѣ, способствуетъ изверженію пули и быстрѣйшему ея полету. Штуцеръ системы Минье имѣетъ ударный замокъ. Главная его особенность проявляется при выстрѣлѣ. Тогда какъ въ прежнее ружье пуля съ трудомъ заколачивалась въ стволъ, въ штуцеръ Минье солдатъ просто опускаетъ ее, а между тѣмъ стрѣляетъ также мѣтко и далеко, если даже еще не болѣе. Это достигается особымъ устройствомъ пули, а именно въ нее, какъ мы уже сказали, вдѣлываютъ желѣзную чашечку, часть которой остается вѣш пули. Силою взрыва, въ моментъ выстрѣла, она окончательно вгоняется въ свинецъ, отчего пуля расширяется, и вдавливается въ

нарьзки ствола. Такимъ-образомъ всякое отдѣленіе образовавшихся при взрывѣ газовъ, помимо плотно прижатой къ стволу пули, дѣлается невозможнымъ, и вся сила взрыва обращается на изверженіе пули.

Уже давно думали о томъ, какъ бы устроить такое ружье, которое можно было бы зарядить сзади, но не дѣлали, для приведенія этой мысли въ исполненіе, серьезныхъ опытовъ; потому что хотя выгоды такого устройства были очевидны, но придумать его удовлетворительнымъ образомъ казалось очень трудно. Для этого было бы необходимо разрѣзать стволъ на нѣсколько частей; обращеніе съ такимъ составнымъ стволомъ казалось опаснымъ, потому что онъ могъ легче подвергнуться разрыву, не говоря уже о томъ, что сила взрыва могла бы быть ослаблена отдѣленіемъ газовъ изъ мѣстъ соединенія составовъ. Несмотря однако на эти опасенія, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ были придуманы заряжаемая сзади (съ казенной части) ружья различныхъ видовъ, изъ которыхъ одно, именно ружье съ зажигательною иглою, введено въ прусской арміи. Сначала устройство его сохраняли въ секретѣ, но оно скоро сдѣлалось извѣстнымъ; вслѣдъ за нимъ были изобрѣтены ружья въ этомъ же роѣ, но еще съ лучшимъ механизмомъ. Болѣе подробное изученіе физическихъ законовъ, дѣйствующихъ при стрѣльбѣ, т. е. движущей

силами и преодолеваемого сопротивленія, и изысканія, сдѣланныя по случаю распространенія паровыхъ машинъ и газовыхъ заводовъ, значительно облегчили разрѣшеніе задачи, которую задали себѣ оруженныя мастера.

Такъ какъ въ заряжаемомъ съ казенной части ружьѣ не нужно бываетъ опускать его и поднимать снова, послѣ каждаго выстрѣла, и заряджаніе дѣлается немногими приѣмами, то выстрѣлы изъ такого ружья могутъ слѣдовать весьма быстро одинъ за другимъ, на сколько это будетъ позволять раскалываніе ствола и дѣтъхъ поръ, пока не истощатся у стрѣлка патроны.

Иглочное оружіе получило свое наименованіе отъ особеннаго способа, которымъ производится изъ него выстрѣлъ. Въ патроны, для заряджанія такого оружія, между пулею и порохомъ, кладутъ еще нѣсколько ударнаго состава, почти тѣхъ же свойствъ, какъ и въ колпачкахъ. Этотъ составъ воспламеняется не только отъ удара, но и отъ тренія, какъ это мы видимъ, напримѣръ, въ хлопнушкахъ. Стволъ иглочного ружья открывается въ казенной части, куда кладутъ патронъ, потомъ ее опять закрываютъ, и выстрѣлъ производится нажиманіемъ спускаго крючка, который освобождаетъ лежащую около приклада и взведенную предварительно сильную спиральную пружину; послѣдняя побуждаетъ острую стальную шпильку, которая проникаетъ, вѣд-

ствіе этого, сквозь порохъ въ ударный составъ, и онъ, отъ тренія, воспламеняется, и производитъ взрывъ. Ударный составъ помещается въ зарядъ передъ порохомъ для того, чтобы послѣдній зажегся спереди, потому что, въ такомъ случаѣ, онъ сгораетъ гораздо лучше, нежели при способѣ употребляемомъ для зажигания въ обыкновенныхъ ружьяхъ, въ которыхъ, какъ извѣстно, почти всегда выбрасывается изъ ствола нѣсколько несорѣвнаго пороха.

На приложенныхъ рисункахъ представлены игольныя ружья, съ открытымъ и закрытымъ стволами. Цилиндръ *b* отодвигается назадъ съ казенной части, какъ это видно на верхнемъ рисункѣ, и этимъ обнажается внутренняя часть ствола *a*, въ вырѣзъ которой вклад-



Игольное оружіе.

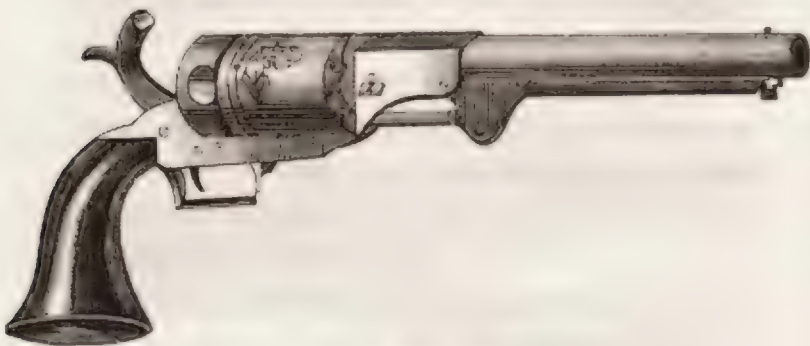
ывается патронъ. Затѣмъ цилиндръ вновь вдвигается на мѣсто, и прикрѣпляется особо устроеннымъ замкомъ, подобнымъ штыковому. Въ заднемъ концѣ части *b* ле-

жить ударная игла и побуждающая ее спиральная пружина, которая взводится подвижаніемъ части *b* на мѣсто. Устройство это, какъ видно, довольно просто, но чистка игольного ружья стоитъ солдату большаго труда.

Какъ игольные ружья, такъ и пистолета Минье были испытаны на войнѣ, и заслужили громкую извѣстность по своему дѣйствию, и въ особенности по своей способности попадать мѣтко на весьма дальнихъ разстояніяхъ отъ 800 до 1000 шаговъ. Несмотря на все усовершенствованія огнестрѣльнаго оружія, едва ли можно опастся, чтобы войны становились отъ нихъ убѣдственнѣе, въ тѣхъ случаяхъ, если воеска обѣихъ воюющихъ сторонъ вооружены одинаково; одно, что можетъ дать перевѣсъ какой нибудь сторонѣ, — это привычка солдатъ быстро прицѣливаться. Что же касается до мѣткости выстрѣловъ на дальнихъ разстояніяхъ, то въ этомъ отношеніи можно утѣшить себя тѣмъ обстоятельствомъ, что не все пули достигаютъ своего назначенія, такъ какъ достаточно самаго незначительнаго отклоненія ружья отъ даннаго ему положенія, чтобы пули пролетѣла далеко отъ цѣли.

Весьма простое и смѣлое примѣненіе составнаго ствола представляютъ такъ называемые револьверы, — оружіе, изобрѣтенное въ Америкѣ. Въ послѣднее время придуманы были двуствольные и т. п. карманные пистолеты, изъ которыхъ нѣкоторые имѣли даже отъ

4 до 6 стволовъ; но вообще это оружіе было очень неуклюже и неудобно для употребленія, и составляло ско-



Кольцовъ револьверъ.

рѣе какую-то игрушку. Дальнѣйшее, но не очень значительное усовершенствованіе такихъ pistolsъ сдѣлано въ Англіи и Америкѣ; оно состоитъ въ томъ, что общій цилиндръ, въ которомъ расположены всѣ стволы, насаживается проходящимъ въ центрѣ его сквознымъ отверстіемъ на стержень, на которомъ стволы поворачиваются. Для произведенія выстрѣловъ, устраивается одинъ только курокъ, при взведеніи котораго каждый разъ подходитъ къ ударному замку слѣдующій стволъ. Но и этотъ pistolъ, подобно прежнимъ многоствольнымъ, былъ громоздокъ и неуклюжъ. Онъ названъ былъ револьверомъ, и предшествовалъ вошедшему нынѣ болѣе всего въ употребленіе поворотному pistolу, изобрѣтенному полковникомъ Сѣверо-Американскихъ

Шатовъ Кольтомъ. Оружіе это было испытано Американцами въ войнѣ съ Мекенкою и оказалось соответствующимъ своей цѣли. Револьверъ Кольта не тяжеле обыкновеннаго порядочнаго пистолета, потому что въ немъ одинъ только стволъ, изъ котораго можно дать сразу шесть и болѣе выстрѣловъ, и для произведенія ихъ необходимо только изводить курокъ и нажимать спускъ. Въ этомъ пистолетѣ поворачивается не стволъ, укрѣпленный на ложѣ, а стальной барабанъ, внутри котораго пробурованы кругомъ дыры, для помѣщенія зарядовъ. Разумѣется, необходимо прежде тщательно зарядить каждую дыру или камору и надѣть ударные колпачки на стержни. При обращеніи барабана, отверстія каморъ, поочередно, плотно подходятъ къ заднему отверстию ствола и, совпадая своими краями съ краями послѣдняго, образуютъ полный пистолетный стволъ. Послѣ выстрѣла взводится ударникъ, и при этомъ барабанъ поворачивается на своей оси на одну камору такъ, что можно произвести новый выстрѣлъ. Вообще, на каждый выстрѣлъ требуется не болѣе секунды. На внутренней поверхности ствола вырѣзаны винтовые дорожки, и револьверъ бьетъ на разстояніи отъ 600 до 800 футовъ. Изъ изложеннаго нами видно что устройство револьвера Кольта весьма сложно: онъ состоитъ изъ двухъ главныхъ, пробурованныхъ, металлическихъ частей, плотно приставленныхъ одна къ

другой; въ одной изъ нихъ находится 6 и болѣе каморъ, которыя должны быть сдѣланы такимъ-образомъ, чтобы, при обращеніи этой части, отверстіе каждой изъ нихъ ровно сходилосъ съ заднимъ отверстіемъ общаго ствола. Этого можно достигнуть только посредствомъ самой чистой и тщательной отдѣлки каждой отдѣльной составной части пистолета. И въ-самомъ-дѣлѣ, удовлетвореніе всѣмъ этимъ условіямъ на большихъ фабрикахъ, устроенныхъ изобрѣтателемъ въ Англіи и Америкѣ, обратило на себя все его заботы. Запросъ на револьверы Кольта такъ великъ, что, несмотря на свои размѣры, эти фабрики не въ состояніи исполнить всѣхъ дѣлаемыхъ на нихъ заказовъ. На нихъ дѣйствуютъ сотни машинъ и машинокъ, для сверленія, разрѣзыванія, полированія, гравированія и разныхъ другихъ работъ, а рабочіе приравлены только для наблюденія за ними и направленія ихъ. Эти машины выдѣлываютъ множество экземпляровъ однихъ и тѣхъ же частей револьвера съ такою точностію, совершенствомъ и единообразіемъ, что каждый изъ этихъ экземпляровъ совершенно похожъ на все другіе въ этомъ родѣ, и весь револьверъ набирается подобно тому, какъ набираются на фабрикахъ карманные часы. Послѣ этого, конечно, набранныя части подвергаются еще окончательной отдѣлкѣ, выравниванію и обтачиванію на нѣсколькихъ машинахъ, и наконецъ, когда револьверъ будетъ свин-

чень, изъ него производить, для испытанія, сильную стрѣльбу. Поворотный пистолеть заключаетъ въ себѣ двѣсти отдѣльныхъ составныхъ частей, на выдѣлку которыхъ, изъ доставляемыхъ на фабрику матеріаловъ, необходимо шесть мѣсяцевъ.

По вѣншности, это оружіе, какъ видно на нашемъ рисункѣ, кажется совершенно простымъ и не сложнымъ, но на самомъ дѣлѣ, описаніе всего его устройства заняло бы слишкомъ много мѣста въ нашей книгѣ. Мы обратимъ вниманіе читателя только на главную часть этого пистолета, именно на круглыя углубленія въ поворотномъ цилиндрѣ, примыкающемъ своею плоскою поверхностью къ общему стволу. Эти углубленія и составляютъ тѣ камеры, въ которыя вкладываются отдѣльные заряды, и которыя поочередно вступаютъ въ соединеніе съ главнымъ стволомъ. Последний образуетъ какъ-бы родъ приставной трубы для коротенькихъ, пробурченныхъ въ цилиндрѣ стволовъ, имѣющихъ длину не болѣе одного дюйма.

Англичане сдѣлали въ послѣднее время нѣкоторыя измѣненія и въ орудіяхъ тяжелой артиллеріи, именно морской и осадной: въ-особенности были увеличены ими размѣры орудійныхъ стволовъ и снарядовъ, для увеличенія силы дѣйствія и дальности полета послѣднихъ, и во время минувшей войны съ Русскими они употребляли гигантскія пушки и мортиры. Совершенно

но особенное устройство имѣють ланкастерскія пушки, которыми, въ числѣ другихъ, дѣйствовали при осадѣ Севастополя. Изъ нихъ стрѣляютъ продолговатыми снарядами: стволъ въ нихъ представляетъ въ разрѣзѣ не кругъ, а эллипсъ, и ось его описываетъ плоскую винтовую линію. Отъ такого устройства ожидали того же дѣйствія, какъ и отъ дорожекъ въ парѣзныхъ ружьяхъ. Эти орудія наносили, вѣроятно, страшный вредъ севастопольскимъ укрѣпленіямъ, и вылетавшіе изъ нихъ снаряды производили такой шумъ въ воздухѣ, что англійскіе и французскіе солдаты называли ихъ «шумомъ по желѣзной дорогѣ»; но мы не можемъ еще рѣшить вопроса, на сколько зависѣла сила дѣйствія этихъ орудій, собственно отъ увеличенія ихъ размѣровъ, и на сколько отъ особеннаго ихъ устройства.

Другое громадное орудіе было изобрѣтено незадолго до заключенія мира между Россією и западными державами, и представляетъ первый опытъ выдѣлки орудій въ большихъ размѣрахъ, изъ ковannaго желѣза. Выгоды и преимущества, происходившія отъ устройства орудійныхъ стволовъ, подобныхъ кованымъ ружейнымъ, изъ нехрупкаго и упругаго металла, были давно созваны; но долго не могли найти средства выковывать такую большую массу желѣза, какая необходима для пушечнаго ствола. Изобрѣтеніе пароваго молота значительно облегчило разрѣшеніе этой задачи.

Нэсмить, изобрѣтатель этой машины, послѣ объявленія послѣдней войны, рѣшился выковать громадную пушку: но, во время работы, она лопнула, и Нэсмить объявилъ свое предпріятіе неисполнимымъ, потому что, вирожденіи ковки, вѣдѣствіе неравномѣрнаго нагрѣванія, желѣзо, принимая въ нѣкоторыхъ мѣстахъ кристаллическій видъ, дѣлалось хрупкимъ, и этого нельзя было избѣжать никакимъ образомъ. Несмотря впрочемъ на такую неудачу, на желѣзныхъ заводахъ господина Горсфалля, около Ливерпуля, снова принялись за оставшенное Нэсмитомъ дѣло. Ковка ствола производилась, втеченіи семи недѣль днемъ и ночью, съ принятіемъ при этомъ всевозможныхъ предосторожностей: безчисленное множество желѣзныхъ полюсь были сварены и скованы по различнымъ направленіямъ, вдоль, поперекъ и вгось: наконецъ былъ выковать кусокъ желѣза, длиною въ 14 футовъ, и вѣсомъ болѣе чѣмъ въ 1530 пудовъ, к торымъ оставалось только пробуравить и окончательно отдѣлать. При сверленіи ствола въ $12\frac{1}{2}$ футовъ длинна и въ 12 дюймовъ въ поперечникѣ, вся эта масса оказалась хорошо выкованною, и послѣ окончательной отдѣлки, въ орудіи найдено вѣсу 1098 пудовъ: зарядъ его состоитъ болѣе чѣмъ изъ 100 фунтовъ пороха и изъ ядра, вѣсомъ въ 344 фунта, которое летитъ, при

выстрѣлъ, на разстояніи одной нѣмецкой мили (отъ 7 до 8 верстъ).

Въ Германіи были также сдѣланы нѣкоторыя усовершенствованія въ обработкѣ матеріаловъ для выдѣлки орудій. Мастеръ Круинъ въ г. Эссенѣ изобрѣлъ способъ, сохраняемый имъ въ секретѣ, отливать превосходную сталь кусками какой угодно величины. Отливаемые имъ полевые орудія высоко цѣнятся знатоками артиллерійскаго искусства, и признаны превосходными, какъ по красотѣ, такъ и по добротѣ, а при испытаніи оказались гораздо прочнѣе бронзовыхъ. Изъ литой стали Круина выдѣлываются сверхъ того вещи для домашняго употребленія.

Прежде чѣмъ мы станемъ говорить о различныхъ примѣненіяхъ пороха, сдѣлаемъ обзоръ порохового завода.

Пороховые заводы, называемые также фабриками какъ весьма опасные, въ случаѣ пожара, устраиваются далеко отъ жилыхъ строеній, и притомъ такимъ образомъ, что, для каждой отдѣльной работы, при производствѣ пороха, строится отдѣльное, уединенное отъ другихъ помѣщеній зданіе, для того, чтобы, въ случаѣ пожара или взрыва въ одномъ изъ отдѣленій, не было разрушенъ весь заводъ. Начнемъ съ того строенія, въ которомъ находятся снаряды для обжиганія угля, такъ какъ извѣстно, что древесный уголь есть одна изъ со-

ставныхъ частей пороха. Для приготовленія угля употребляется преимущественно дерево, не содержащее въ себѣ смолистыхъ веществъ, всего лучше черемуха; его помѣщаютъ для обжиганія, или въ выложенныя камнемъ ямы, или въ печи, или ящики изъ листового желѣза, или желѣзныя реторты (полые цилиндры). После того какъ реторту наполнить деревомъ, ее закрываютъ герметически, оставляя одно только отверстіе, расположенное на передней стѣнкѣ реторты, для отвода образующихся во время прожиганія паровъ и газовъ; потомъ разводятъ, на особой рѣшеткѣ, огонь, обхватывающій своимъ пламенемъ покрывку цилиндра. Полученный такимъ-образомъ собственно не обжиганіемъ, а сухою перегонкою уголь выкладываютъ, для охлажденія, въ ящики изъ листового желѣза, и наконецъ подвергаютъ толченію. Въ томъ же строеніи находятся снаряды, для очищенія селитры, которая съ этою цѣлью разламывается на куски и растворяется въ водѣ; потомъ растворъ выпариваютъ, и получаютъ очищенную селитру въ видѣ мелкихъ кристалловъ. Тамъ же помѣщаются снаряды для очищенія сѣры, а также для измельченія ея и угля. Последнее дѣлается въ бочкахъ, которыя медленно вращаются на своихъ горизонтальныхъ осяхъ, и въ которыя кладутся матеріалы, вмѣстѣ съ служащими для измельченія ихъ бронзовыми шарами. Перемѣшиваніе трехъ составныхъ

частей пороха дѣлается въ подобныхъ же бочкахъ, но уже свинцовыми шарами. Теперь перейдемъ во второе зданіе, или собственно пороховую мельницу: какъ въ первой части завода, такъ въ-особенности во второй, строго запрещается куреніе табаку, потому-что единственной нескри достаточно для произведенія страшнаго пожара и взрыва, чему бывали перѣдкіе примѣры. Для предупрежденія несчастій, бромъ этой главной предосторожности, употребляется и множество другихъ. Посѣтителямъ вмѣняется въ обязанность, не ходить по строенію въ сапогахъ, такъ-какъ они могутъ быть подбиты подковками или гвоздями, а надѣвать поставленные въ передней войлочныя башмаки. Притомъ, весь полъ строенія посыпается слоемъ древесныхъ опилокъ, въ 5 дюймовъ толщины, съ тою цѣлю, чтобы какое-нибудь случайно раздавленное песочное зернышко, издавъ отъ себя искру, при треніи о металлическій гвоздь сапога, — не произвело взрыва пороха, пыль котораго разлетается по внутренности зданія, и покрываетъ полъ, стѣны, все части комнатъ и находящіеся въ нихъ вещи, подобно тому, какъ на мукомольной мельницѣ разлетается и садится муčná пыль. На старыхъ пороховыхъ мельницахъ толчеинныя машины состоятъ изъ пестовъ, т.-е. изъ бѣлокъ въ 13 футовъ длины и въ 4—5 дюймовъ въ поперечникъ, обитыхъ внизу мѣдью и вѣсящихъ каждая около 90 фунтовъ. Эти песты на-

даютъ въ выточенныя полушаріями, въ 13 дюймовъ въ поперечникѣ, деревянныя ступы, въ которыхъ помещается до 25-ти фунтовъ матеріала: продолженіи толченія, его время отъ времени смачиваютъ водою, и превращаютъ такимъ-образомъ въ густое тѣсто. Въ последнее время, для толченія, устрояютъ цилиндрическія пороховыя машины, на которыхъ по каменной плитѣ катаются вокругъ два цилиндрическіе камня (бѣгуны), и раздавливая боковою своею поверхностію положенную на плиту массу, образуютъ пороховое тѣсто. Приготовленное такимъ-образомъ влажное тѣсто прижимаютъ тѣстомъ, высушиваютъ и разламываютъ на куски, которые, послѣ этого, относятъ въ третье зданіе завода, назначенное для крученія, или зерненія пороха на особой машинѣ.

Она состоитъ изъ 4 — 5 рѣшетъ, или грохотовъ, имѣющихъ дно изъ пергамента, или телячьей кожи съ дверьями, величиною которыхъ опредѣляется предполагаемая величина получаемыхъ изъ пороховой массы зеренъ. Выетъ съ массою, въ рѣшета владутъ, для окончательнаго раздробленія кусковъ, свинцовый кружокъ. Всѣ грохоты имѣютъ на днѣ дверья различной величины, для полученія различныхъ сортовъ пороха, и располагаются одно надъ другимъ такимъ-образомъ что сверху помещаютъ рѣшето съ самыми большими дверьями, а въ последующихъ онѣ сдѣланы все мень-

ше-и-меньше. Въ послѣднемъ рѣшетѣ, назначенномъ для отдѣленія пыли, дно устроивается суконное, или изъ латуинной проволоки. Водяное колесо приводитъ въ движеніе какъ эти грохоты, такъ и упомянутые нами выше цилиндрическія пороховыя мельницы и толченныя машины. Чтобы уничтожить сырость, принятую порохомъ во время его обработки, его переносятъ въ сушильню. Прежде сушили порохъ въ сушильняхъ, тепло нагрѣвавшихся, посредствомъ печей; теперь же употребляютъ менѣе опасный способъ нагрѣванія посредствомъ паровыхъ трубъ. Наконецъ, порохъ ссыпаютъ въ бочки которыя складываются въ пороховыя магазины; но, изъ предосторожности, каждую изъ нихъ относятъ туда на рукахъ два человѣка, а не катятъ по землѣ. Крыши всѣхъ зданій пороховыхъ заводовъ и магазиновъ снабжены громоотводами и покрыты кровлею, состоящею изъ отдѣльныхъ, легкихъ кланановъ, для того, чтобы въ случаѣ взрыва, сила его встрѣчала какъ можно менѣе сопротивленія, и тотчасъ направляясь вся на верхъ, черезъ крышу. На пороховыхъ заводахъ никогда не оставляютъ большихъ запасовъ пороха; продавцамъ его также позволяютъ имѣть въ своихъ магазинахъ только небольшіе запасы, въ-особенности въ городахъ, въ которыхъ взрывъ, при тѣснотѣ строеній и плотности населенія, могъ бы имѣть ужасныя послѣдствія.

Количественное содержаніе составныхъ частей въ порохѣ, смотря по различнымъ назначеніямъ, для которыхъ его приготовляютъ, бываетъ довольно различно. Самое правильное химическое отношеніе этихъ частей есть слѣдующее: 75 частей селитры, 12—сѣры, и 13 — угля (по вѣсу); между-тѣмъ, для достиженія нѣкоторыхъ практическихъ цѣлей, часто отступаютъ отъ этого рецепта.

Кромѣ употребленія пороха для стрѣльбы, онъ имѣетъ и много другихъ различныхъ примѣненій. Когда Аннибалъ вѣлъ свое войско чрезъ Альпы въ Италію, то, по разсказамъ древнихъ лѣтописцевъ, продѣлалъ въ скалахъ горъ узкій проходъ, растворяя каменные массы укусомъ, и употребивъ на эту работу огромное количество труда и времени. Какъ бы дорого заплатилъ этотъ полководецъ за нѣсколько бочекъ съ порохомъ, которымъ, въ настоящее время, почти шуги, разрываютъ самыя крѣпкія скалы! Большая часть камней, употребляемыхъ теперь для постройки зданій, выламываются на каменоломняхъ силою пороха: для этого въ каменныхъ стѣнахъ скалъ просверливаютъ отверстія, набиваютъ ихъ порохомъ и пескомъ, и кладутъ фитиль. Фитиль потомъ зажигаютъ издалека, и какъ-только огонь доидетъ до пороха, то въ пробурованномъ отверстіи произойдетъ взрывъ, который отрываетъ отъ скалы большіе камни, и раздробляетъ ее всю на нѣ-

сколько кусковъ различной величины. Подобнымъ же образомъ добываютъ на рудникахъ и руду. Какого бы труда потребовало отдѣленіе каменныхъ массъ, если бы эту работу нужно было производить при помощи ручныхъ орудій. Силою пороха, эти массы откалываются почти мгновенно, и, для произведенія взрыва, рудокопу нужно только просверлить дыру въ скалѣ, для закладки пороха. Конечно, при разработкѣ рудника, рабочіе должны дѣйствовать осторожно: но рудокопъ, ежедневно производи взрывы, до того наконецъ свы-



Взрывъ скалъ порохомъ.

кается съ опасностью, что, не соблюдая необходимыхъ предосторожностей, иногда убиваетъ себя, или оглушаетъ. Опишемъ одинъ изъ необыкновенныхъ въ исто-

рѣи рудоконства взрывовъ, произведенный, при постройкѣ желѣзной дороги изъ Лондона въ Дувръ. Проведеніе этой линіи было необыкновенно затруднительно, по причинѣ гористой мѣстности на всемъ ея протяженіи. Чтобы проложить пологую для дороги вдоль морскаго берега, необходимо было построить семь тоннелей и взорвать значительныя скалы. Часть одной изъ нихъ, именно Роундъ-доунъ-клиффъ, затраваившая дорогу, была оторвана, 26-го Января 1843 года, 580 пудами пороха, подъ наблюденіемъ искуснаго инженера, строившаго эту дорогу, Уильяма Кесбита, въ виду многочисленной толпы зрителей. Скала эта возвышалась на 349 футовъ надъ поверхностью моря, и составляла высшую часть известковаго холма, простиравшагося вдоль морскаго берега, паразетоянни 5-ти англійскихъ миль, отъ Фалькстона до Дувра. Съвозъ эту скалу нельзя было провести тоннелемъ, а срываніе ея потребовало бы огромныхъ издержекъ, и отсрочило бы окончаніе постройки дороги на многіе годы. Поэтому положено было оторвать всю скалу посредствомъ пороха: съ этою цѣлью внутри ея была прокопана шtolьная ходъ, длиною въ 279 футовъ, отъ которой были проведены еще три боковыя шахты, а отъ концовъ каждой изъ нихъ такое же число минныхъ галлерей. Въ концѣ каждой галлерей, была устроена пороховая камора, длиною въ 10, высотой въ $4\frac{3}{4}$ и шириною въ 4 фута, назначен-



Проѣздъ по желѣзной дорогѣ въ томъ мѣстѣ, съ котораго Рѣкъ охраняетъ часть скалы Роундъ-доуль-книфъ.

ная для помѣщенія пороха. Въ среднюю камеру, въ которой долженъ былъ произойти сильнѣйшій взрывъ, заложено было 8,523 фунта пороха; въ остальные же двѣ по 6,250 фунтовъ. — такое количества, которое до того времени никогда еще не употребили для взрывовъ. Послѣ того, какъ порохъ былъ заложенъ во все камеры, и проведены были въ нихъ отъ гальваническихъ батарей, назначенныхъ для воспламененія пороха, проволоки для сообщенія искръ, — все входы, галлерей и шахты были засыпаны пескомъ и известковымъ щебнемъ. Для произведенія взрыва, у каждой камеры была поставлена особая гальваническая батарея, потомъ все отдѣльныя батареи были приведены между собою въ связь. Какъ для сообщенія искръ пороховымъ камерамъ, такъ и для соединенія батарей, было употреблено 2,044 фута голстой мѣдной проволоки. Толпа зрителей, желавшихъ видѣть дѣйствіе этого взрыва, съ безмолвнымъ ожиданіемъ смотрѣла на ту часть скалы, которой предназначено было взлетѣть на воздухъ, и которая своею серединою вдавалась на $83\frac{1}{2}$ фута въ море. Когда приведены были въ дѣйствіе батареи, устроенныя на значительномъ разстояніи отъ скалы, послѣдовало едва слышныя глухой трескъ, скала поднялась и, почти безъ звука, была брошена въ море. Образовавшіеся при этомъ развалины и обломки заключали въ себѣ болѣе 62 милліоновъ пудовъ вѣсу, и по-

крыли площадь въ 13.335 квадр. сажень, слоены въ 20 футовъ вышины. Какъ необъятно велика была сила, произведшая такое явленіе! Послѣ этого неудивительно, что, въ морскихъ битвахъ корабль, въ пороховую камеру котораго попадетъ брандекугель, мгновенно раздробляется на миллионы кусковъ, и взлетаетъ на воздухъ, причемъ часто погибають все находящіеся на кораблѣ люди. Въ великихъ морскихъ сраженіяхъ, при Абукирѣ, Трафальгарѣ и Наваринѣ, было множество подобнаго рода страшныхъ картинъ, и еще въ недавнее время взлетѣлъ такимъ-образомъ на воздухъ, въ гавани Эскериферде, датскій линейный корабль Христіанъ VIII. Страшенъ бываетъ также громъ огъ пушекъ и дѣйствіе ихъ на полѣ битвы, какъ напримѣръ въ деннигскомъ сраженіи, 18 Октябрі 1813 г., гдѣ, при упорной защитѣ Пандеонномъ деревни Пробстгады, дѣйствовало съ обѣихъ сторонъ 300 орудій. А кто не знаетъ Гибралтара, укрѣпленія котораго возведены не руками человека, а состоятъ изъ естественныхъ скалъ, и который защищаетъ входъ въ Средиземное море! Крѣпость эта, съ 1704 года, послѣ того какъ была взята адмираломъ Рокомъ, находится во власти владѣтельница морей, Англіи; но все народы смотрѣли съ завистью на этотъ драгоцѣнный перлъ, и въ войнѣ между Англіей, Франціей и Испаніей, въ 1782 г., послѣдніи два государства употребляли все свои усилія, для того

чтобы опять у Англичанъ Гибралтаръ. Съ этою цѣлью они отправили противъ крѣпости 300 пушекъ, на особо устроенныхъ д'Арсеиномъ канонирскихъ шлюпкахъ, и 36.000 сухопутнаго войска, съ полною увѣренностью въ успѣхѣ. Въ день, назначенный для бомбардированія и приступа, стеклось множество зрителей, чтобы посмотрѣть на успѣхъ предпріятія и умирненіе гордой Англіи, въ случаѣ, еслибы была покорена эта важная крѣпость. 13-го сентября былъ сдѣланъ всеобщій приступъ, и открытъ по крѣпости страшный огонь съ морскихъ и полевыхъ баттарей, но онъ не испугалъ коменданта ея, лорда Эдмонта, и не повредилъ скаламъ Гибралтара. Осажденные защищались неустранимо, и отвѣчали со своихъ стѣлъ такимъ же ужаснымъ огнемъ. Гудъ отъ выстрѣловъ распространился далеко по окрестности; отъ грома орудій разбивались оконныя стекла; только одни каменные валы крѣпости стояли крѣпко. Наконецъ Англичанамъ удалось зажечь нѣкоторую изъ канонирскихъ шлюпокъ раскаленными ядрами, приготовленными въ особыхъ печахъ нѣмечкимъ кузнецомъ Швенкендикомъ. Такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ высланы были противъ этихъ лодокъ англійскіе корабли, то Испанцамъ ничего не оставалось болѣе дѣлать, какъ самимъ зажечь какъ можно скорѣе свои шлюпки. Находившіеся на нихъ люди были великодушно спасены Англичанами отъ вѣр-

ной смерти. Такимъ-образомъ исходъ предпріятія былъ самый несчастный. Франція и Испанія, впродолженіи двухъ часовъ, потеряли даромъ плоды своихъ трехлѣтнихъ усилій, издержавъ на это 7.000.000 талеровъ, и потерявъ болѣе чѣмъ 1500 солдатъ. Три недѣли спустя англійскому флоту удалось доставить осажденной крѣпости новые запасы пороха и боевыхъ снарядовъ, а также подвести вспомогательное войско, тогда какъ французско-испанскій флотъ былъ разогнанъ страшною бурей. Гибралтаръ, по прежнему, остался въ рукахъ Англичанъ.

Если въ большихъ массахъ порохъ производитъ такое огромное дѣйствіе, то не менѣе занимательно и употребленіе его въ меньшихъ размѣрахъ. Кому не случалось присутствовать, при стрѣльбѣ въ цѣль: каждый стрѣляющій старается попасть на довольно дальнемъ разстояніи въ самую середину нѣсколькихъ нарисованныхъ на доскѣ концентрическихъ кружковъ, и, послѣ долгаго упражненія, нѣкоторые стрѣлки достигаютъ въ этомъ дѣлѣ значительнаго искусства. Но едвали кто въ Европѣ превзойдетъ Тиролецъ и Швейцарцевъ въ той мѣткости и ловкости, съ которою они стрѣляютъ изъ своихъ штуцеровъ. Съ какою вѣрностію нападаютъ они въ боязливыхъ дикихъ козъ и какимъ опасностямъ подвергаютъ себя, взбираясь на самыя страшныя и опасныя мѣста горъ для того, что-

бы убить свою добычу! Еще лучшіе стрѣлки,—это жители Кентуки, въ Сѣверной Америкѣ, употребляющіе карабинъ, заряженный пулею, для охоты на самыхъ мелкихъ звѣрей. Такъ они стрѣляютъ и въ бѣлокъ, то чтобы не испортить шкурки, составляющей предметъ добычи, они прострѣливаютъ вѣтку, на которой сидитъ звѣрекъ, и поражаютъ его однимъ сотрясеніемъ. Такую стрѣльбу они называютъ очищеніемъ вѣтки отъ коры. Самыя искусныя упражненія ихъ въ стрѣльбѣ состоятъ въ вбиваніи гвоздя въ доску и сниманіи со свѣчи. Въ первомъ изъ нихъ, гвоздь вколачивается на $\frac{3}{4}$ своей длины въ доску, а оставшая четверть его вгоняется пулями. Для каждаго 12 выстрѣловъ вбиваютъ обыкновенно четыре новыхъ гвоздя. Второе упражненіе происходитъ въ темные вечера, и состоитъ въ томъ, что пулею сбиваютъ нагаръ съ зажженной восковой свѣчи, не потушивъ ея. Искусный стрѣлокъ изъ семи выстрѣловъ снимаетъ три раза со свѣчи. Такимъ-образомъ, кентукійскій охотникъ можетъ охотиться и въ темную ночь, стрѣлая въ свѣтящіеся глаза животнаго. Въ заключеніе, мы должны обратить вниманіе читателя на то, какъ опасно неосторожное обращеніе съ порохомъ, послѣдствіемъ котораго нерѣдко бываетъ неумышленное убійство. Этимъ замѣчаніемъ мы хотимъ предостеречь не опытныхъ стрѣлковъ, но тѣхъ, кото-

рые или рѣдко стрѣляютъ, или никогда не обращались съ огнестрѣльнымъ оружіемъ.

До-сихъ-поръ мы еще ничего не сказали о свойствахъ пороха, именно о томъ, откуда появляется въ немъ та особенная сила, которой мы не находимъ въ отдѣльныхъ составныхъ частяхъ его? Бѣлая часть людей, всю свою жизнь упражнявшихся въ стрѣльбѣ, или вовсе не задавали себѣ такого вопроса, или имѣютъ объ этомъ предметѣ самыя странныя понятія. Въ прежнее время, при неразвитости химическихъ познаній вообще, научное объясненіе дѣйствія пороха было совершенно невозможно; практика въ этомъ отношеніи далеко опередила теорію, и сами древніе алхимики смотрѣли на порохъ, какъ на ослепный и страшный предметъ. Между-тѣмъ уже одинъ изъ этихъ искателей философскаго камня говоритъ мимоходомъ, въ своихъ запискахъ, что такъ-какъ порохъ сгораетъ безъ доступа воздуха, то селитра должна содержать въ себѣ такое же вещество, какое находится и въ воздухѣ.

Въ-самомъ-дѣлѣ въ порохѣ не существуетъ никакой особенной самостоятельной силы; природа вообще производить свои безчисленныя явленія весьма ограниченнымъ числомъ силъ или средствъ. Въ стрѣломъ смыслѣ, канониръ и стрѣлокъ дѣйствуютъ изъ пушки и ружья, при помощи той же самой силы, которою пользуется дикій, стрѣлая изъ своего лука, или стрѣ-

докъ изъ самострѣла, духового ружья, и наконецъ ребенокъ, играющій своимъ ружьемъ съ пружинкою. Все они дѣйствуютъ силою упругости, которая есть ничто иное, какъ стремленіе тѣлъ принимать свойственную имъ форму и притяженіе въ томъ случаѣ, если какая-нибудь причина выведетъ ихъ изъ ихъ нормальнаго состоянія. Каждая пружина можетъ дѣйствовать только въ такомъ случаѣ, если будетъ сжата или натянута (заведена); въ прежнемъ оружіи, изъ котораго стрѣляли безъ пороха, напряженіе пружины производилось или одними руками, или вмѣстѣ съ тѣмъ пользовались также помощію упругости воздуха, употребляя воздушный насосъ, слѣдовательно въ обоихъ случаяхъ дѣйствовали при стрѣльбѣ механическою силою. Напротивъ-того, въ порохѣ напряженіе производится силою химическою, въ этомъ и заключается все различіе: въ первомъ случаѣ разряженіе пружины производится спускомъ, во второмъ—искрою.

Объяснимъ, вкратцѣ, происходящія при этомъ явленія для тѣхъ, кто не знакомъ съ основаніями физики и химіи.

Все тѣла вещественнаго міра являюся въ трехъ главныхъ видахъ: твердомъ, жидкомъ и газообразномъ. Многія изъ тѣлъ, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, принимаютъ все эти три вида; но намъ неизвѣстны еще тѣ условія, отъ которыхъ зависитъ это измѣненіе. Вода, и въ естественномъ состояніи,

находится во всѣхъ трехъ видахъ: сѣра обыкновенно имѣетъ твердый видъ, при небольшомъ жарѣ — жидка, а при сильномъ — газообразный; ртуть, на сильномъ холодѣ, принимаетъ твердый видъ, такъ-что ее можно ковать, при обыкновенной температурѣ жидка, а при высокой превращается въ пары. Въ этихъ примѣрахъ, измѣненіе вида тѣла производится только посредствомъ перемены температуры; но не всѣ тѣла имѣютъ такое свойство. Угольная кислота и многіе другіе газы могутъ быть обращены въ жидкое состояніе только въ томъ случаѣ, если, вмѣстѣ съ пониженіемъ окружающей ихъ температуры, они будутъ подвергнуты сильному давленію. Многія изъ минеральныхъ веществъ не могутъ быть приведены въ газообразное состояніе, даже и при самой высокой температурѣ, точно такъ же какъ главнѣйшіе газы: водородъ, кислородъ, азотъ и смѣсь послѣднихъ двухъ, нашъ атмосферный воздухъ,—не могутъ быть превращены ни въ жидкое, ни въ твердое состояніе.

Но то, чего нельзя сдѣлать настоящими физическими средствами, можетъ быть произведено, въ самыхъ разнообразныхъ видахъ, химическимъ путемъ. Когда два тѣла соединятся химически, то, въ образовавшемся новомъ соединеніи, не будутъ имѣть нѣкоторыхъ изъ прежнихъ своихъ свойствъ, но зато представятъ другія, новыя. Къ послѣднимъ принадлежатъ и видъ

тѣлъ, который часто измѣняется при химическихъ соединеніяхъ. Два газа могутъ соединиться и образовать новый газъ: напримѣръ, отъ соединенія водорода и азота получается аммоніакъ, или жидкость (водородъ и кислородъ образуютъ воду), или наконецъ даже и твердое тѣло (аммоніакъ и хлористоводородный газъ составляютъ нашатырь). Твердое тѣло можетъ вступать въ химическое соединеніе съ газами, какъ напримѣръ ѣдкая известь выдѣляетъ изъ воздуха пары воды и углекислоту, и насыщается ими. Нѣкоторыя твердыя тѣла, соединяясь между собою, могутъ образовать жидкія и летучія соединенія, какъ наприм. сѣра и фосфоръ, сѣра и уголь; а нѣкоторыя газообразныя тѣла, вступая въ соединеніе съ твердыми, заставляютъ послѣднія превращаться также въ газы (углекислота, углеродистоводородный и сѣрнистоводородный газы).

Газы могутъ образовать твердыя соединенія не иначе, какъ подъ влияніемъ сильнаго сжатія ихъ; они занимаютъ въ такомъ случаѣ несравненно меньшее пространство, нежели въ свободномъ состояніи. Если снова разложить образовавшееся соединеніе, то газъ будетъ стремиться занять прежній свой объемъ съ такою силою, которая преодолеваетъ значительныя препятствія. Если, сверхъ того, оба соединяющіяся между собою тѣла суть газы, то они образуютъ еще менѣе прочное, и такъ-сказать противное ихъ природѣ сое-

диненіе, ступаютъ въ жидкость, при разложеніи которой развивается еще большая механическая сила. Въ такое соединеніе между собою могутъ быть приведены хлоръ и азотъ; но оно, отъ малѣйшей причины, разлагается и производитъ такой страшный взрывъ, что эту жидкость, по справедливости, назвали адскимъ масломъ. Это вещество было открытвемъ его химику Дюлому однимъ глазъ, и изувѣчно ему обѣ ружа: подробные же случаи происходили и съ другими химиками, получавшими это соединеніе. Для того, чтобы имѣть нѣкоторое понятіе о различіи объемовъ находящагося въ твердомъ, или жидкомъ соединеніи, или свободнаго газа, стоитъ только бросить въ какую-нибудь кислоту маленькій кусочекъ мѣду (углекислую известь); при этомъ изъ жидкости отдѣлится безчисленное множество пузырьковъ углекислаго газа. Еслибы мы нашли средство выдѣлять въ одно мгновеніе всю углекислоту изъ мѣда, то могли бы заряжать имъ, вмѣсто пороха, наше оружіе; кусочекъ мѣда, величиною съ бобовое зерно, произвелъ бы въ такомъ случаѣ довольно сильный взрывъ. Развивающаяся мгновенно, при воспламененіи пороха, углекислота образуетъ значительную часть движущей его силы. Вторую главную роль при этомъ играетъ азотъ, простое газообразное тѣло съ замѣчательными свойствами. Онъ входитъ въ составъ нашей атмосферы, занимая въ ней $\frac{1}{5}$ части по объему, и служить

единственно только для разведенія, или растворенія остальной жидкой части, кислорода, подобно тому, какъ вода употребляется для разжиженія кристаличнаго вина. Для поддержанія жизни, необходимо главнымъ образомъ кислородъ; но еслибы кто нибудь сталъ вдыхать чистый кислородъ, то его жизнь прекратилась бы точно такъ же скоро, какъ ходъ часовъ, изъ которыхъ вынуть маятникъ. Поэтому азотъ, играя въ атмосферномъ воздухѣ только страдательную роль, все-таки необходимъ для продолженія жизни; но съ другой стороны, въ органическихъ веществахъ, онъ образуетъ существенную составную часть. Мясо и кровь, яичный бѣлокъ, зерна хлѣбныхъ растений и много другихъ органическихъ веществъ—не могли бы развиваться безъ азота. Всякое удобреніе почвы, для сообщенія ей питательности, должно содержать въ себѣ азотъ. Но онъ весьма трудно вступаетъ въ соединеніе съ другими тѣлами, для образованія органическихъ тканей, и легко выдѣляется изъ ихъ состава. Поэтому все органическія тѣла, содержащія въ себѣ азотъ, быстро разлагаются, т. е. приходятъ въ гніеніе, причемъ выдѣляется азотъ частью въ свободномъ состояніи, а частью въ соединеніи съ водородомъ, въ видѣ аммоніака. Съ другой стороны, ни животныя, ни растенія не принимаютъ прямо въ свой составъ изъ воздуха свободного азота (по крайней мѣрѣ, въ отношеніи вторыхъ, это еще дѣло споро-

ное, а выдѣляють его, въ видѣ находящихся и постоянно образующихся въ воздухѣ, въ небольшомъ количествѣ, соединений: азотной кислоты и аммоніака. Въ первомъ изъ нихъ азотъ соединенъ съ кислородомъ, во второмъ съ водородомъ, и силу, подѣ влияніемъ которой образуются эти соединения, нужно искать въ электричествѣ, распространенномъ въ слояхъ воздуха. Въ самомъ дѣлѣ, можно получить немного азотной кислоты, пропуская электрическія искры въ наполненный воздухомъ стеклянный колоколь, подѣ которымъ поставленъ сосудъ съ водою. Азотная кислота содержитъ азотъ и кислородъ почти въ той же пропорціи, въ какой находятся между собою эти два газа въ воздухѣ: все различіе воздуха и кислоты состоитъ въ томъ, что первый есть механическая смѣсь обоихъ газовъ, вторая же химическое соединеніе ихъ. Дождь, въ-особенности во время грозы, выдѣляетъ изъ воздуха азотную кислоту и аммоніакъ, и вмѣстѣ съ ними падаетъ на землю, гдѣ эти вещества или перерабатываются растеніями, или вступаютъ въ соединеніе съ другими неорганическими тѣлами.

Чтобы селитра могла образоваться въ землѣ, послѣдняя должна содержать въ себѣ разлагающіеся органическія вещества. Для удовлетворенія этому условію, на селитроварняхъ употребляютъ конскій навозъ, гниющіе остатки растений, урину и т. п. вещества. Процессъ

образованія селитры нѣсколько сложень, и еще не совершенно разъясненъ; во всякомъ случаѣ, должно принять, что въ составъ соли, которую мы называемъ селитрой (азотнокислосе кали), одна часть выдѣляется изъ воздуха, а другая изъ земли. Кристаллы, образующіеся на каменныхъ стѣнахъ, состоятъ обыкновенно не изъ селитры, а изъ другихъ солей, но бѣльшей части сѣрнокислаго натра, иногда же и азотнокислой извести.

То отношеніе, въ которомъ сѣмѣиваются между собою составныя части пороха, было открыто простою практикою, такъ сказать оцущею, послѣ продолжительныхъ опытовъ, но такъ хорошо удовлетворяло предположенной цѣли, что ничего лучшаго не могло быть придумано и самую совершенную теорію. Въ сновныя вещества пороха находится въ немъ какъ бы въ напряженіи, и въ постоянной готовности вступитъ въ новыя соединенія. Для этого, нужно произвести только нѣкоторое возвышеніе окружающей ихъ температуры, что исполняетъ воспламеняющая искра; она зажигаетъ порохъ, конечно, только въ одномъ пунктѣ, но при этомъ развивается достаточное количество теплоты, чтобы сообщить воспламененіе всей массѣ пороха.

Если дотронуться до кусочка селитры горячимъ углемъ, то происходитъ вспышка; азотъ селитряной кислоты отдѣляется, потому что между кислородомъ и углемъ существуетъ химическое сродство, и они обра-

зуютъ углекислоту, которая, въ свою очередь, вступаетъ въ соединеніе съ кали, въ замѣтъ отдѣлившейся азотной кислоты. Бѣды остатокъ, образующіеся при этомъ сгораніи, есть слѣдовательно растопленное углекислосе кали (поташъ). Поэтому изъ пороха, составленнаго лишь изъ угля и селитры, при горѣніи его, развивался бы одинъ только газъ, и такой порохъ не дѣйствовалъ бы съ такою силою, какъ обыкновенный, и давалъ бы большій остатокъ. Для отстраненія этихъ неудобствъ, въ составъ пороха прибавляютъ третью часть, — сѣру. Она не только увеличиваетъ воспламеняемость его, но и сообщаетъ ему другія полезныя свойства. Она имѣетъ весьма сильное стремленіе соединиться съ металлическою составною частью кали (каліи, калиемъ (kalium), и, во время химическаго разложенія пороха, образуетъ съ этимъ металломъ новое соединеніе, сѣрнистый калий (сѣрная печень); кислородъ кали освобождается, и соединяется съ остальною составною частью пороха, углеродомъ, превращая его такимъ образомъ почти весь въ углекислоту, которая, вмѣстѣ съ освободившимся азотомъ, и выгоняетъ пулю. Остающаяся въ стволѣ оружія нечистота есть порошокъ сѣрной печени, смѣшанный съ неокислившимся углемъ.

Если принять въ соображеніе, что объемъ образующихся, при разложеніи пороха, газовъ въ 450 разъ

болѣе объема послѣдняго, и что отношеніе это еще значительно увеличивается отъ возвышающейся, при воспламененіи пороха, температуры, то самъ собою разрѣшается вопросъ, откуда является та сила, которая вдругъ выбрасываетъ положенную въ стволъ пулю на такое далекое разстояніе. Въ строгомъ смыслѣ, происходящее при выстрѣлѣ дѣйствіе не есть мгновенное, потому-что силы такого дѣйствія не выдержало бы ни одно оружіе, какъ бы крѣпко оно ни было. Напротивъ того, пуля, проходя отъ казенной части ствола до дула, подвергается постоянному напору давящей силы, состоящей какъ бы изъ множества отдѣльных толчковъ, сливающихся въ одно общее дѣйствіе.

Но выстрѣлъ сопровождается также особымъ звукомъ, и нѣкоторые могутъ задать себѣ вопросъ, отчего происходитъ послѣдній? Извѣстно, что порохъ, сторая свободно на воздухѣ, не издаетъ никакого звука, следовательно причина громкаго удара, при вылетѣ пули, должна лежать въ стволѣ. Конечно, такъ. Между-тѣмъ есть препараты, которые взрываются съ трескомъ и на воздухѣ. Это служитъ доказательствомъ, что ихъ разложеніе происходитъ гораздо быстрее, нежели разложеніе пороха, и, вследствие того, образующіеся газы съ такою силою напирать на окружающій воздухъ, что онъ, не успѣвая раздѣлаться, играетъ въ отношеніи въ нимъ какъ бы роль твердаго тѣла, подобно ружей-

ному стволу при выстрѣлѣ. Если прикрѣпленную, съ одного конца, прямую пружину отвести свободнымъ концомъ нѣсколько въ сторону, и потомъ отпустить, то она отскочитъ въ противоположную сторону, и далеко перейдетъ за линію первоначальнаго своего положенія. Подобно тому дѣйствуютъ и газы, которые суть также тѣла упругія. Въ моментъ своего образованія, они далеко распространяются за предѣлы свойственнаго имъ, при данномъ атмосферномъ давленіи, объема. Вслѣдствіе того, воздухъ вновь стремится занять оставленное имъ отъ напора газовъ пространство, и, какъ скоро пуля вылетитъ изъ ружья, бросается въ наполненный разрѣженными газами стволъ; происходящее въ стволѣ столкновеніе воздуха и оставшихся газовъ и причиняетъ тотъ звукъ, который мы слышимъ при выстрѣлѣ.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о тѣхъ различныхъ веществахъ, которыми старались замѣнить порохъ. Прежде всего, можно упомянуть о парахъ воды, необыкновенная сила которыхъ часто причиняетъ разрывъ пароваго котла, причемъ чугунные его осколки разбрасываются, подобно вучкѣ зеренъ; но до сихъ-поръ не удалось еще примѣнить съ выгодою къ стрѣльбѣ

эту гигантскую силу. Перкинсъ доказалъ возможность стрѣлять паромъ, устроивъ свое извѣстное паровое ружье, которымъ въ Лондонѣ и теперь ежедневно стрѣляютъ въ цѣль, на выставкѣ механическихъ изобрѣтеній (въ Адиледъ-стритѣ); но неизвѣстно, будетъ ли открытъ способъ примѣнить это изобрѣтеніе для практическаго употребленія.

При помощи химіи можно получить много взрывчатыхъ препаратовъ, которые все, при стрѣлбѣ, не вполне удовлетворяютъ условіямъ, представляемымъ порохомъ. Какъ на исключеніе изъ этого, можно указать на смѣсь, открытую Браконнотомъ и состоящую изъ 2-хъ частей, по вѣсу, хлоровиселаго калия 4-й части желатаго желѣзисто-синеродистаго калия и 2-хъ частей сахара; этою смѣсью можно стрѣлять, но отъ ея разложенія образуется слишкомъ большой остатокъ. Образование газовъ изъ этого пороха, а вмѣстѣ съ тѣмъ и движущей силы, бываетъ гораздо сильнѣе, нежели изъ обыкновеннаго; но самые газы, несмотря на другія составныя части пороха, тѣ же самые: углекислота и азотъ. Порохъ Браконнота содержитъ въ своемъ составѣ два весьма непрочныхъ соединенія, хлористо-водородную кислоту и синеродъ. Последний состоитъ изъ углерода и азота, и вмѣстѣ съ калиемъ и желѣзомъ образуетъ желѣзисто-синеродистый калий. При воспламененіи состава, углеродъ синерода и сахара сое-

диняются съ кислородомъ хлористой кислоты, и образуетъ углекислоту, которая и освобождается вмѣстѣ съ азотомъ, а въ остаткѣ получается хлористый калий и желѣзо.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ былъ открытъ, для замѣны пороха, другой составъ, — взрывчатая хлопчатая бумага. Профессоръ Шёнбейнъ, въ Базелѣ, объявилъ, въ 1847 году, что онъ нашелъ средство дѣлать изъ обы-



Микроскопическій видъ варичной хлопчатой бумаги.

кновенной хлопчатой бумаги, безъ измѣненія вѣшняго ея вида, такой составъ, который можетъ съ выгодною замѣнить огнестрѣльный порохъ; это объявленіе было принято нѣсколько недовѣрчиво.

Между-тѣмъ, еще прежде того, французскій химикъ Пелузь показывалъ, что крахмалъ и древесина, посредствомъ обработки ихъ концентрированнымъ азотною кислотою, могутъ быть превращены во взрывчатый составъ, который онъ называлъ кейлоидиномъ. Къ тому же хотя вѣшній видъ приготовленной Шёнбейномъ бумаги и не отличался отъ обыкновенной хлопчатой бумаги, но, на осязаніе, она была грубѣе послѣдней,

и это показывало, что волокна подвергались дѣйствию кислоты; подъ микроскопомъ же, волокна эти являлись неправильно-изогнутыми, тогда какъ въ естественномъ состояніи они представляютъ гладкіе, нѣсколько завитые волоски. Такимъ-образомъ, это изслѣдованіе почти открыло секретъ, и уже вездѣ приготовляли взрывчатую хлопчатую бумагу, и стрѣляли ею, тогда какъ самъ Шенбейнъ и его сотрудникъ въ изобрѣшеніи Бѣтгеръ, упорно молчали о найденномъ ими способѣ приготовления этого состава. Имъ дѣйствительно удалось получить отъ германскаго сейма денежную премію за свое изобрѣшеніе, а потомъ они продали кому-то свой секретъ.

Взрывчатая хлопчатая бумага можетъ быть приготовлена очень просто; для того стоитъ только очистить и вычесать хлопчатую бумагу, опустить ее въ концентрированную азотную кислоту, потомъ промыть водою и высушить. Но такъ какъ концентрированная азотная кислота дорога, то бумагу промываютъ обыкновенною кислотою, смѣшанною на половину съ сѣрною, которая отнимаетъ отъ азотной излишнюю воду, такъ что смѣсь дѣйствуетъ такъ же, какъ концентрированная азотная кислота. Для составленія смѣси, берутъ селитру, на которую наливаютъ сѣрною кислоты. Бумагу погружаютъ въ эту жидкость на 12, 15 — 20 минутъ, а для удаленія излишне-приставшей кислоты, промываютъ

нѣсколько разъ сперва чистою водою, потомъ слабымъ щелочнымъ растворомъ. Изъ 100 частей, по вѣсу, обыкновенной хлопчатой бумаги получается до 120 частей взрывчатой. Увеличеніе это происходитъ отъ вступившей въ бумагу азотной кислоты, которая вступила въ химическое соединеніе съ волокномъ. Последнее состоитъ преимущественно изъ углерода, а азотная кислота, какъ намъ извѣстно, изъ азота и кислорода, и все эти три основныя тѣла расположены и во взрывчатой бумагѣ такимъ-образомъ, что, при возвышеніи температуры, группировка ихъ вдругъ измѣняется: углеродъ и кислородъ образуютъ углекислый газъ, азотъ дѣлается свободнымъ, такъ что окончательно весь составъ бумаги превращается въ газы. Изъ одной части,



Врѣзъ 4 фунт. сырой хлопчатой бумаги



Врѣзъ 34 фунтовъ обработаннаго пороха

по объему, взрывчатой хлопчатой бумаги образуется 8000 частей газа. Должно только замѣтить, что углеродъ и кислородъ образуютъ въ настоящемъ случаѣ собственно не углекислоту, потому что для образованія послѣдней, здѣсь недостаетъ необходимыхъ для того данныхъ, и кромѣ-того и некоторая часть азота и кислорода всегда остается въ соединеніи, и образуютъ газообразную селитренную кислоту: но при этомъ образуется другое газообразное тѣло — окись углерода. Если смѣшать взрывчатую хлопчатую бумагу и селитру, то смѣсь эта будетъ дѣйствовать въ 7—8 разъ сильнѣе простой взрывчатой бумаги, потому что отъ прибавленія селитры, дѣлается возможнымъ, при разложеніи, образованіе углекислоты. Поэтому, составъ этотъ можетъ быть употребляемъ только для разрыва скалъ и камней, а не для стрѣльбы.

Взрывчатая хлопчатая бумага, долгое время составляла интересныи предметъ для изслѣдованій, которыми занимались ученые, военные и свѣтскіе люди, достигъ-поръ, пока не были опредѣлены съ возможною полноготою всѣ хорошія и урныя свойства этого состава. Дѣйствіе ея безспорно гораздо сильнѣе, нежели дѣйствіе пороха.

На нашихъ рисункахъ представлены два взрыва, произведенные 4 фунтами взрывчатой бумаги и 14 фунт. пороха: сила первого изъ нихъ была болѣе

силы втораго, по-крайней-мѣрѣ въ три раза. Конечно, сравненіе этихъ двухъ составовъ не совсемъ удобно дѣлать повѣсу, который такъ различенъ въ одинаковомъ ихъ объемѣ. Если зарядить ружье тѣмъ же, по объему, количествомъ взрывчатой бумаги, не сжимая ее, въ какомъ засыпается въ зарядъ порохъ, то дѣйствіе ея будетъ, по своей силѣ, немного разниться отъ дѣйствія послѣдняго. При сгораніи взрывчатой хлопчатой бумаги, не образуется такого тяжелаго для дыханія дыма, и поэтому ее предпочитаютъ для стрѣльбы на театральныя представленія. Бумага эта нисколько не портится отъ подмочки, и, сколько бы ни была смачиваема, стрѣляетъ также хорошо, если потомъ будетъ достаточно просушена. Главныя ея недостатки состоятъ въ слѣдующемъ: 1) она очень дорога; 2) весьма легко воспламеняется, напр. отъ слабаго нагрѣванія, и даже отъ удара и трѣнія; 3) взрывъ ея происходитъ слишкомъ быстро и поэтому дѣйствуетъ слишкомъ сильно, и часто повреждаетъ оружіе или разрываетъ его; 4) образующаяся, при разложеніи ея, азотистая кислота также дѣйствуетъ вредно на оружейный стволъ; 5) наконецъ, взрывчатая хлопчатая бумага не можетъ долго сохраняться, и даже въ сухомъ мѣстѣ подвергается разложенію, во время котораго она сама собою легко можетъ воспламениться. Только этимъ самовоспламененіемъ могли быть объяснены многіе слу-

чаи взрыва на воздухъ нѣкоторыхъ фабрикъ, въ Англіи и во Франціи.

Вслѣдствіе этихъ невыгодныхъ свойствъ взрывчатой хлопчатой бумаги, теперь уже почти вездѣ отказались отъ употребленія ея для стрѣльбы; необходимо, впрочемъ, сказать, что одинъ австріецъ нашелъ способъ производства этого состава, устраняющій все изложенныя нами неудобства, такъ что приготовленная по этому способу бумага можетъ вполне замѣнять порохъ. Но, кажется, въ Вѣнѣ сохраняютъ это изобрѣтеніе, какъ государственную тайну.

Несмотря на все сказанное нами, изобрѣтеніе взрывчатой хлопчатой бумаги нашло уже нѣкоторыя полезныя практическія примѣненія, а впоследствии, можетъ быть, найдеть и другія. Было открыто, что препаратъ этотъ растворяется въ свѣрномъ эфирѣ, причемъ превращается въ свѣдлую вязкую жидкость, названную коллодіумомъ. Если нанести слой этой жидкости на какую нибудь поверхность, то, по причинѣ сильной летучести раствора, онъ скоро испаряется, и образуетъ довольно тягучую, нерастворимую въ водѣ кожицу. Этими свойствами коллодіума пользуются фотографы. Препаратъ этотъ также употребляется, вмѣсто бычачьяго пузыря, для изготовленія маленькихъ воздушныхъ шаровъ; съ этою цѣлью, вливаютъ нѣсколько жидкости въ стеклянный шаръ, который

вертять до-тѣхъ-поръ, пока она не присохнетъ, въ видѣ слоя, къ внутреннимъ стѣнкамъ; образовавшійся такимъ-образомъ пузырь осторожно отдѣляютъ отъ стекла, и вынимаютъ изъ шара.

Но первымъ и важнѣйшимъ примѣненіемъ коллодіума было употребленіе его для покрытія и заживленія ранъ, и онъ вполне удовлетворяетъ этому назначенію. Для этого нужно очистить рану и, сблизивъ ея края, провести по ней кисточкой, опущенной въ коллодіумъ; высыхая, онъ окончательно затягиваетъ рану, и образуетъ слой, который предохраняетъ ее отъ вредныхъ вліяній, не смываясь водою, и сквозь который, по его прозрачности, можно слѣдить за состояніемъ раны. Такимъ-образомъ одно и то же средство можетъ и причинять раны, и заживлять ихъ.

X.

Магнетизмъ и электричество.

Магнетизмъ.—Естественные и искусственные магниты.—Компасъ.—
Діамагнетизмъ.—Электричество.—Электрическая машина.—Гальва-
низмъ.—Гальваническіе аппараты.—Гальванопластика.—Гальвано-
графия.—Гальванометръ, Гальванопластинки и т. д.—Электрическое освѣ-
щеніе.—Электромагнетизмъ.—Индукція.—Магнито-электричество.—
Машина съ крутовымъ движеніемъ.—Магнито-электрическія машины
и другія приложенія электричества.

Мы повсюду окружены безчисленнымъ множествомъ замѣчательныхъ естественныхъ явленій, которыя, не-
смотря на всю ихъ занимательность, не привлекаютъ
на себя несколько нашего вниманія, потому-что мы
видимъ ихъ каждыи день и почти каждыи часъ, и по-
тому-что врожденная лѣньность мѣшаетъ намъ принять
на себя трудъ ближе познакомиться съ происхождені-
емъ этихъ явленій, ихъ свойствами и взаимнымъ влія-
ніемъ другъ на друга. Видя напр. кипѣніе воды, не

всякая хозяйка подумаетъ о причинѣ этого явленія, т.-е. обугнетываніи паровъ воды вслѣдствіе высокой температуры. Мы видимъ по утрамъ появленіе солнца на горизонтѣ, и говоримъ: солнце восходитъ; оно скрывается опять по вечерамъ, и мы говоримъ: солнце заходитъ.— и сколько есть еще людей, которые не знаютъ, какъ неточны эти выраженія, и которые не имѣютъ настоящаго понятія о движеніяхъ отдѣльныхъ частей мірозданія. Мы видимъ сверканіе молніи, слышимъ раскаты грома, и спокойно говоримъ: поднялась гроза, несколько не помышляя о той могучей силѣ природы, которою производится это явленіе. Смотри на поднимающійся, въ лѣтніе вечера, на сырыхъ лугахъ, туманъ и на унадающій съ неба дождь, нѣкоторые не могутъ дать себѣ отчета о простой причинѣ этихъ явленій. Мы замѣчаемъ, что магнитная стрѣлка, сколько бы мы ее ни трясли и не качали, какъ бы ни двигали, не поворачивали и не отводили желѣзнымъ прутикомъ, будучи оставлена въ покоѣ, всегда принимаетъ первоначальное свое направленіе на сѣверъ; но многіе ли заботятся о томъ, чтобы разъяснить себѣ причину этого замѣтельнаго явленія. Мы видимъ, что дымъ поднимается въ воздухъ, и ощущаемъ, что въ натопленной комнатѣ, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, головѣ бываетъ тепло, а ногамъ холодно, но весьма многіе и не подозреваютъ, что причина этого явленія, на которомъ,

какъ мы увидимъ въ послѣдствіи, основывается одно изъ замѣчательнѣйшихъ изобрѣтеній, заключается въ бѣльшей легкости нагрѣтаго воздуха, сравнительно съ холоднымъ. Такимъ-образомъ, мы могли бы перечислить тысячи подобныхъ и еще гораздо замѣчательнѣйшихъ явленій, на которыя, какъ на ежедневныя, мы смотримъ совершенно равнодушно, и въ которыхъ не отыщемъ себѣ никакого отчета. Но, въ послѣднее время, — и мы не можемъ не признать этого утѣшительнымъ признакомъ успѣховъ образованности, — такое равнодушіе встрѣчается все рѣже, и каждый, сколько-нибудь образованный человѣкъ, начинаетъ задавать себѣ все болѣе-и-болѣе вопросы о причинахъ и послѣдствіяхъ разнообразныхъ явленій въ органической и неорганической жизни. Безчисленные явленія, почитавшіеся за чудеса нашими предками, получили удовлетворительное разъясненіе и поставлены на ряду съ обыкновенными. Силы природы, которымъ человѣкъ прежде безусловно подчинялся, стали теперь его слугами, которыхъ онъ произвольно употребляетъ для своихъ цѣлей, и въ ближнѣйшаго ознакомленія людей съ природою и ея силами возникли превосходныя, благодѣтельныя открытія. Но для того, чтобы еще болѣе подчинить себѣ эти силы, мы должны неутомимо заниматься изслѣдованіями и не проходить безъ вниманія тѣхъ явленій, которыя представляются намъ повсеяфетно, какъ бы часто они намъ не встрѣчались.

Дѣлая наблюденія надъ содроганіемъ мертвой лягушки, Гальвани открылъ гальванизмъ; упавшее яблоко привело Ньютона къ открытію закона тяжести и движенія тѣлъ небесныхъ; капля чистой воды вызвала изобрѣтеніе зрительной трубки, посредствомъ которой мы можемъ дѣлать наблюденія надъ тѣлами, отдаленными отъ насъ на разстояніе милліоновъ миль. Такимъ-образомъ тысячи открытій были сдѣланы, вследствие самыхъ незначительныхъ, по видимому, случайностей.

Въ послѣдующемъ изложеніи мы представимъ множество примѣровъ, какимъ-образомъ изъ изслѣдованія бывшихъ прежде неизвѣстными законовъ и изъ ближающаго ознакомленія людей съ дѣйствующими въ природѣ силами, возникли въ практической жизни самыя разнообразныя и важныя изобрѣтенія и примѣненія, возможности которыхъ никто до того времени и не подозрѣвалъ. Нельзя сомнѣваться также и въ томъ, что, при быстрыхъ успѣхахъ въ естественныхъ наукахъ въ будущемъ еще будетъ сдѣлано много важныхъ и великихъ открытій.

Уже въ самыя отдаленныя отъ насъ времена, люди не могли не замѣтить, какое важное значеніе имѣютъ свѣтъ и тепло въ экономіи природы: впоследствии были открыты двѣ другія силы, еще болѣе таинственныя, нежели обѣ первыя, и получившія, по случайнымъ причинамъ, названія магнетизма и электричества. Важ-

ность вліянія этихъ силъ, съ теченіемъ времени, проявлялась всё болѣе-и-болѣе. Древніе ученые считали ихъ самостоятельными, тонкими, упруго-жидкими веществами (fluida), имѣвшими свойство распространяться повсемѣстно, съ чрезвычайною быстротою, и такъ какъ найдено было, что жидкости эти не подчинялись законамъ тяжести, то онѣ и названы были невѣсомыми веществами. Въ новѣйшее время считаютъ ихъ не болѣе какъ свойствами, принадлежащими другимъ тѣламъ и проявляющимися въ нихъ, при извѣстныхъ обстоятельствахъ. Наука показываетъ, что приведенныя нами четыре силы стоятъ между собою въ тѣсной связи, что одна изъ нихъ часто обуславливается и вызывается другою, и многое приводитъ насъ къ тому убѣжденію, что всё онѣ суть ни что иное, какъ дѣйствія одной и той же основной причины. Но человеку, можетъ-быть, не суждено никогда дойти до открытія этой послѣдней. Мы видимъ вездѣ собою одно дѣйствіе, послѣдняя причина которыхъ остается отъ насъ скрытою: понятія о силѣ и матеріи, духѣ и тѣлѣ созданы самимъ же человекомъ, и выражаютъ собою не сущность предмета, но только то представленіе, которое мы о немъ себѣ составили. Впрочемъ самое назначеніе естественныхъ наукъ состоитъ не въ отысканіи этихъ послѣднихъ причинъ, но въ изученіи фактовъ и явленій въ

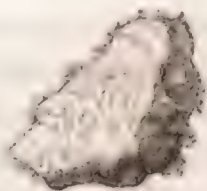
ихъ взаимной связи, и на этомъ поприщѣ сдѣланы уже огромныя успѣхи.

Предметомъ настоящаго изложенія нашего будетъ магнетизмъ и электричество. Посмотримъ, какъ человѣкъ открылъ присутствіе этихъ силъ въ природѣ, какъ онъ сталъ ближе изучать ихъ, какъ новѣйшія изслѣдованія показали внутреннюю связь обѣихъ этихъ силъ, даже ихъ тождественность, и какимъ-образомъ результаты этихъ изысканій поставили насъ въ возможность производить тѣ дѣйствія, предсказаніе которыхъ, за полвѣка тому назадъ, навлекло бы на человѣка названіе сумасшедшаго.

Въ XVI-мъ столѣтіи сожигали за волшебство и колдовство людей, которые дѣлали гораздо меньше чудесъ, нежели сколько въ настоящее время дѣлаетъ каждый преподаватель естественныхъ наукъ: мало ли мы видимъ простыхъ ремесленниковъ и алхимиковъ, которые, въ прошломъ столѣтіи, были подвергаемы истязаніямъ за то, что не хотѣли открыть употреблявшихся ими, при изготовленіи ихъ произведеній въ тигляхъ и ретортахъ надъ кипящими очагами, приёмовъ, сопровождавшихся произнесеніемъ кабалистическихъ формулъ и изрѣченій. Приёмы эти были ни что иное, какъ химическія реакціи, производимыя въ настоящее время каждымъ монетчиномъ, каждымъ золотыхъ дѣлъ мастеромъ и тысячами химиковъ.

МАГНЕТИЗМЪ.

Уже въ самыя древнія времена сдѣлано было наблюдение, что есть порода камней, имѣющихъ свойство притягивать къ себѣ желѣзо. Преданіе говоритъ, что Магнесъ, настухъ на горѣ Идѣ, въ Греціи, первый открылъ это свойство въ желѣзистомъ камнѣ, черноватаго или темно-бураго цвѣта, и поэтому самый камень былъ названъ магнитомъ. Другіе утверждаютъ, что магнитный камень получилъ свое названіе отъ города Магнесія, такъ какъ онъ въ изобиліи встрѣчается въ лежащей вблизи этого города горѣ Синилѣ. Какъ бы то ни было, но упомянутая нами сила была извѣстна въ самой глубокой древности, потому-что ее знали уже Гомеръ, Пизангоръ и Платонъ, и египетскіе жрецы пользовались ею, для произведенія въ своихъ храмахъ разныхъ чудесъ и для обмана такимъ-образомъ легковѣрнаго народа. Впрочемъ, магнитный камень, составляющій особенный родъ желѣзной руды, пріобрѣтаетъ свою притягательную силу только тогда, когда бываетъ снятъ съ мѣста своего происхожденія. Поэтому, желѣзные гвозди, которыми были подбиты башмаки настуха, едва



Магнитный камень.

ли могли помочь ему открыть магнетизмъ; по этой же самой причинѣ древніе могли бы бояться гораздо менѣе страшнаго дѣйствія магнитныхъ горъ на проходящіе мимо нихъ корабли, если бы разобрали дѣло нѣсколько получше. Такимъ-образомъ, магнетизмъ оставался долгое время предметомъ одного любопытства, игрушкою для фантазій, не принося никакой пользы въ практической жизни. Впрочемъ, уже до начала нашего лѣтосчисленія, не только были въ употребленіи магниты, которыми поднимали большія тяжести желѣза, но и умѣли значительно усиливать дѣйствіе магнитовъ, вѣроятно обкладывая ихъ желѣзными шинами. Древніе знали только одно свойство магнита: его большую притягательную силу; другое же замѣчательное его свойство обращаться къ полюсамъ, которое обнаруживается въ немъ, когда онъ на свободѣ къ чему-нибудь привѣшенъ, сдѣлалось извѣстно западнымъ народамъ гораздо позднѣе.

Кѣмъ бы то ни было открыта въ магнитѣ его полярность, но это свойство такъ важно въ примѣненіи къ морскимъ и сухопутнымъ путешествіямъ, что оно не могло оставаться долгое время неизвѣстнымъ. У Китайцевъ, уже за 1000 лѣтъ до Р.Х., мы находимъ магнитныя повозки, на которыхъ они съ увѣренностью проѣзжали неизмѣримыя луговые равнины Татаріи, потому-что приделанная къ каждой такой повозкѣ дере-

нанная фигурка показывала постоянно одною изъ своихъ рукъ на югъ.

Въ III-мъ столѣтїи, по нашему лѣтосчисленію, и 700 лѣтъ раньше, нежели западные народы, Китаицы уже руководились въ своихъ плаванїяхъ по Индійскому океану привѣшенною къ шелковой ниткѣ магнитною стрѣлкою. На Западѣ сначала привѣшивали къ ниткѣ самый камень, который поэтому назывался также путеводинымъ камнемъ; а впоследствии было найдено, что натертая этимъ камнемъ игла, будучи спущена на воду на кусочекъ дерева или на соломникъ, также указываетъ однимъ изъ своихъ концовъ на сѣверъ, и это простое устройство скоро было преобразовано въ компасъ, который въ XIII-мъ столѣтїи вошелъ повсемѣстно въ употребленіе.

Прежде корабли плавали только вблизи береговъ, и мореплаватели не рѣшались слишкомъ отдаляться отъ твердой земли, а если имъ случалось терять ее изъ виду, то единственными руководителями ихъ становились солнце и звѣзды. Но такъ какъ солнце и звѣзды часто бывають закрыты облаками, то мореплаваніе считалось дѣломъ весьма опаснымъ. Но, послѣ изобрѣтенія магнитной стрѣлки, мореходу дано было въ руки орудіе, которое показывало ему, при всякихъ обстоятельствахъ, одно и то же неизмѣнное направленіе; съ этого времени сдѣлалось возможнымъ, не сбиваясь съ пути, пус-

каться въ открытое море, и такимъ-образомъ магнитная стрѣлка послужила средствомъ къ открытію отдаленныхъ частей свѣта и столь сильному развитію мореплаванія, о какомъ древніе не могли и подумать.

Если кусокъ мягкаго желѣза будетъ приложенъ къ магниту, то онъ удержится послѣднимъ и приметъ тотчасъ его свойства; къ этому куску можно привѣсить другой, который также намагнитится, и такое привѣшиваніе желѣзныхъ кусковъ, одного къ другому, можно продолжать до-тѣхъ-поръ, пока магнитная сила будетъ въ состояніи удерживать ихъ. Если затѣмъ опять желѣзо отъ магнита, то оно мгновенно потеряетъ весь принятый имъ магнетизмъ. Оно только въ такомъ случаѣ сохраняетъ нѣсколько этой силы, если было проковано и прокатано. Полоса же изъ твердой стали, напротивъ-того, хотя сначала и не такъ сильно будетъ притягивать къ магниту, но будучи оставлена нѣкоторое время въ прикосновеніи съ нимъ, или натерта имъ, надолго сохраняетъ сообщенное ей магнитное состояніе, и можетъ употребляться для намагничиванія другихъ полосъ, безъ всякой потери своей собственной силы. Впрочемъ, магнитъ притягиваетъ не одно желѣзо, но, въ слабѣйшей степени, также никкель и кобальтъ.

Изъ сказаннаго нами вытекаетъ, что магниты бываютъ естественные и искусственные. Естественный магнитъ есть желѣзная руда—магнитный желѣзнякъ,

значительно распространенная въ природѣ (такъ, напр. она встрѣчается въ горахъ Гарца); искусственный состоитъ изъ намагниченныхъ какимъ-нибудь образомъ желѣза или стали: первое представляетъ весьма непрочный (такъ называемый электромагнитный) магнитъ, послѣдняя же имѣетъ все свойства естественныхъ магнитовъ и сохраняетъ магнетизмъ продолжительное время. Оба рода магнитовъ имѣютъ одни и тѣже свойства и представляютъ одинаковыя явленія, но въ меньшемъ кускѣ искусственнаго магнита, можетъ быть сосредоточена большая сила, и ему можетъ быть придана



Искусственные магниты.

болѣе удобная форма. тогда какъ куски магнитнаго желѣзняка имѣютъ, по большей части, неправильный видъ и для производства надъ ними опытовъ, ихъ нужно вѣдывать въ особую оправу.

Каждый магнитъ имѣетъ на своей поверхности такъ называемыя безразличныя точки, въ которыхъ онъ вовсе не притягиваетъ желѣза: направленіе, по которому лежатъ эти точки, называется безразличною линіею. Конечныя точки, между которыми расположена эта линія, обладаютъ наибольшою притягательною силой, и называются полюсами магнита. Полюсъ свободно

привѣшеннаго, въ горизонтальномъ положеніи, магнита, обращенный къ сѣверу, принято называть сѣвернымъ полюсомъ, въ противоположность другому полюсу, всегда обращенному къ югу и называемому поэтому южнымъ. Если разрѣзать намагниченную полоску на двѣ половины, то каждая изъ нихъ представитъ совершенный магнитъ, съ двумя полюсами; это подраздѣленіе можно продолжать, сколько угодно и каждая частица магнита будетъ представлять тоже самое. Отсюда слѣдуетъ, что каждая, самая малая частица (атомъ) массы магнита, сама собою, составляетъ магнитъ. Въ ненамагниченномъ желѣзѣ эти маленькіе магниты расположены одни къ другимъ во всевозможныхъ направленіяхъ; поэтому ихъ силы взаимно



но уничтожаютъ другъ друга и находятся въ связанномъ состояніи: при намагничиваніи, напротивъ того, всѣ однородные

полюсу частицы располагаются по одному и тому же направленію (прилож. фиг.). Если положить магнитъ въ желѣзныя опилки, то они тотчасъ начнутъ, располагаться въ болѣе или менѣе длинныя нити, и поэтому мы можемъ судить о неодинаковости притягательной силы въ различныхъ его мѣстахъ. Самыя длинныя нити образуются по концамъ, гдѣ онѣ составляютъ съ поверхностью прямой уголъ. Подобныя

же явленія происходятъ, если положить на магнитъ карту, или листъ бумаги, и насыпать на послѣднѣе, черезъ частое сито, желѣзные опилки. Стряхнувъ слегка опилки, мы увидимъ, что, при наденіи своемъ, они располагаются по правильнымъ кривымъ линіямъ, начинающимся по обѣимъ сторонамъ безразличной линіи и сходящимся далѣе опять на той же линіи. Магнитъ дѣйствуетъ чрезъ тонкія деревянныя, стеклянныя, мѣдныя и т. п. пластинки, но не чрезъ желѣзныя. Въ послѣднемъ случаѣ магнетизмъ сообщается самому желѣзу, и оно такимъ-образомъ само превращается на нѣкоторое время въ магнитъ.

Если поднесети къ подпертому свободно вращающемуся магниту другой магнитъ, то увидимъ, что каждыя изъ полюсовъ перваго будетъ притягивать одинъ изъ полюсовъ втораго и отталкивать другой изъ нихъ, именно сѣверный полюсъ одного магнита будетъ притягивать южный полюсъ другаго и отталкивать его сѣверный полюсъ. Отсюда выводится правильное заключеніе, что однородные полюсы двухъ магнитовъ отталкиваются, а разнородные притягиваются другъ другомъ.



Если положить на нѣкоторомъ разстояніи одну возлѣ

другой двѣ магнитныя полоски разнородными полю-



сами, и потомъ накрыть ихъ листкомъ бумаги, на который насыпать черезъ сито желѣзныхъ опилокъ, то, при встряхиваніи послѣднихъ, они будутъ располагаться въ такомъ порядкѣ, какъ это представлено на приложенномъ рисункѣ: промежутокъ между полосками наполнится опилками, и потому магнитныя кривыя линіи, по которымъ расположатся опилки на

лежащихъ другъ возлѣ друга полоскахъ обоихъ магнитовъ, будутъ менѣе гѣхъ, по которымъ они расположатся на крайнихъ полюсахъ. Иногда встрѣчаются также магниты, имѣющіе двѣ, или болѣе пары полюсовъ: производя надъ ними опыты съ опилками, мы замѣтимъ явленія, совершенно подобныя только что описанному нами. Должно полагать, что въ этихъ магнитахъ, нѣкоторыя части имѣютъ особенное строеніе, видоизмѣняющее дѣйствіе магнитныхъ началъ такимъ образомъ, что въ одной и той же полосѣ, представляются какъ бы нѣсколько сросшихся между собою магнитовъ, изъ которыхъ каждый имѣетъ свои собственные полюсы.

Мы уже упомянули, что свободно привѣшенный магнитъ, однимъ изъ своихъ полюсовъ, всегда обращается къ сѣверу; но говори точно, это не совсѣмъ такъ, потому что магнитъ не указываетъ истиннаго направленія на сѣверъ, но на различныхъ мѣстахъ земной поверхности, отклоняются отъ этого направленія къ западу, или востоку. Въ Европѣ магнитное отклоненіе, въ настоящее время, западное, величина его для различныхъ мѣстъ бываетъ различна, такъ напримѣръ для Петербурга она равна 6° ; въ XVI-мъ столѣтіи оно было восточнымъ, въ 1663 г. оно равнялось нулю, потомъ сдѣлалось западнымъ до 1814 г., а съ этого времени сѣверный полюсъ магнита опять началъ подвигаться къ востоку. На нѣкоторыхъ мѣстахъ земной поверхности вовсе не обнаруживается магнитнаго отклоненія. Оно, впрочемъ, несколько не мѣшаетъ употребленію магнитной стрѣлки, потому что величина его извѣстна и всегда можетъ быть вычислена.



Отклоненіе магнитной стрѣлки ab отъ истиннаго меридіана ns .

Свободно привѣшенная магнитная стрѣлка не лежитъ въ горизонтальной плоскости, но въ нѣкоторыхъ странахъ наклоняется сѣвернымъ своимъ полюсомъ къ землѣ, въ другихъ же—южнымъ. Возлѣ экватора,

проходитъ вокругъ земнаго шара линія, которая на-



зывается магнитнымъ экваторомъ, и на каждой точкѣ которой стрѣлка имѣетъ горизонтальное положеніе; по сторонамъ этой линіи наклоняется или южный, или сѣверный полюсы. На каждомъ полушаріи земли есть точка, въ которой стрѣлка принимаетъ отвѣсное

положеніе, и обѣ эти точки земли называются ея магнитными полюсами.

Кромѣ отклоненія магнитной стрѣлки, измѣненія котораго бывають замѣтны только въ продолженіи многихъ лѣтъ, мы замѣчаемъ въ ея направленіи съ Сѣвера на югъ и ежедневныя колебанія, повторяющіеся, втеченіи дня, съ нѣкоторою правильностью. Подобныя же перемѣны мы видимъ въ магнитномъ наклоненіи и въ напряженіи дѣствующей на стрѣлку магнитной силы земли. Для изученія всѣхъ этихъ явленій, въ связи между собою, въ новѣйшее время, преимущественно по предложенію знаменитыхъ ученыхъ Гумбольдта и Гауса, заведены были, на различныхъ мѣстахъ земной поверхности, многочисленныя магнитныя обсерваторіи, въ которыхъ, при помощи зеркала и зрительной трубы, дѣлаются постоянныя наблюденія надъ большими, за-

ключеными въ стеклянные ящики магнитными полосами и тщательно замѣчаются всѣ движенія послѣднихъ.

Изъ описанныхъ нами явленій слѣдуетъ, что сама земля дѣйствуетъ какъ большой магнитъ, и что стрѣлка, какъ меньшій магнитъ, подчиняется вліянію магнитной силы земли.

Въ стали и желѣзѣ магнитная сила возбуждается не только отъ дѣйствія на нихъ естественнаго магнита, но и отъ другихъ причинъ. Если мы станемъ ударять молоткомъ по одному концу поставленной въ отвѣсное положеніе желѣзной полосы, то она намагничивается, если же, послѣ того, мы станемъ бить по другому концу, то въ полосѣ перемѣняются полюсы: даже желѣзные инструменты, бывшіе въ долгомъ употребленіи принимаютъ случайно магнитное состояніе.

Желѣзные полосы, покрываясь ржавчиной и оставаясь долгое время въ отвѣсномъ положеніи, какъ напр. башенные шпиль, также принимаютъ постоянное магнитное состояніе. Также и горизонтально положенныя полосы желѣза, находящіяся въ плоскости магнитнаго меридіана, намагничиваются, по прошествіи нѣкотораго времени. Въ желѣзѣ проявляется магнетизмъ и отъ вліянія свѣта; но лучи послѣдняго должны быть преломлены, потому что свойствомъ намагничиванія наиболѣе обладаютъ лучи: фіолетовый, голубой и зеленый. Если

обвернуть половину стальной иглы фиолетовою, или голубою лентою и подвергнуть въ такомъ видѣ, виро-
долженіи въкотораго времени, вліянію солнечныхъ лу-
чен. то игла эта дѣлается магнитомъ, сѣверный полюсъ
котораго будетъ на обвернутомъ концѣ. Точно также,
полоса, принимаетъ сильное магнитное состояніе, если
раскалить ее до красна, и въ отвѣсномъ положеніи
охладить въ водѣ. Но главнѣйшимъ образомъ, для
образованія магнитовъ, употребляютъ натираніе естест-
венными или искусственными магнитами. Натираніе это
бываетъ простое, или двойное. Въ первомъ случаѣ, рас-



Простое натираніе.



Двойное натираніе.

полагаютъ сѣверный полюсъ магнита по срединѣ на-
магничиваемой полосы, и ведутъ имъ по направленію
къ одному изъ концовъ ея, пока полюсъ не сойдетъ съ
полосы; потомъ его ведутъ, на въкоторомъ разстояніи
отъ нея, опять къ срединѣ, и повторяютъ такимъ-обра-
зомъ натираніе разъ 40 — 50; тоже самое дѣлаютъ,
ведѣтъ за тѣмъ, и съ южнымъ полюсомъ, проводя его
по противоположному направленію. При двойномъ на-
тираніи, прикладываютъ къ срединѣ намагничиваемой
полоски разнородные полюсы двухъ магнитныхъ полюсъ
такимъ-образомъ, чтобы онѣ образовались первою не-

большой уголь, и натираютъ ими разомъ, по направлению къ одному концу полосы, потомъ нѣсколько разъ отъ одного конца къ другому, наконецъ останавливаютъ магниты по срединѣ, и поднимаютъ къверху. Для усиленія натирания, передъ концами намагничиваемой полоски, кладутъ два другіе сильные магнита.

Обыкновеннымъ искусственнымъ магнитамъ даютъ видъ подковы, въ которой оба полюса лежатъ въ одной и той же прямой линіи, въ близкомъ другъ отъ друга разстояніи, и прикладываютъ къ полюсамъ якорь, т.-е. желѣзную пластинку, способствующую раздѣленію маг-



нитныхъ частей и къ которой привѣшиваютъ гири, потому что сила магнита, если къ нему не привѣшено всей той тяжести, которую онъ въ состояніи удерживать со временемъ слабѣетъ. Для приготовленія сильныхъ искусственныхъ магнитовъ, соединяютъ вмѣстѣ нѣсколько, обыкновенно отъ 6 до 10 намагниченныхъ

подковы (сдѣланныхъ изъ тонкихъ пластинокъ свинца) чиняють ихъ плотно, и прикладываютъ якорь, по той же самой причинѣ. Такое соединеніе магнитовъ называется также магнитнымъ магазиномъ.

Мы знаемъ, что магнитная стрѣлка можетъ служить для указанія пути, какъ на водѣ, такъ и на землѣ.



Компасъ.

подъ землею, въ пещерахъ, и въ этомъ отношеніи она приобрѣла себѣ въ исторіи человечества, можно сказать, міровое значеніе. Магнитная стрѣлка, приспособленная для этой цѣли, называется

компасомъ. Но кромѣ компаса, до настоящаго времени притягательная сила магнита получила очень мало практическихъ примѣненій, если не причислять къ нимъ дѣтскихъ игрушекъ. Къ такимъ же незначительнымъ примѣненіямъ принадлежитъ напр. извлеченіе изъ глаза попавшихъ въ него желѣзныхъ опилокъ, отдѣленіе желѣзныхъ опилокъ изъ смѣси съ другими веществами и т. п. Самымъ новымъ и лучшимъ приложеніемъ магнита служитъ употребленіе его, для показанія силы давленія пара въ паровыхъ котлахъ. Съ этою цѣлью употреблялась и употребляется, до настоящей поры, трубка изъ толстаго стекла съ ртутью; непрерывное пониженіе и возвышеніе послѣдней въ трубкѣ показываетъ состояніе на-

пряженія паровъ въ котлѣ. Только въ новѣйшее время, понали на мысль оставить дюжкую стеклянную трубку, замѣнивъ ее металлическою (изъ мѣди, или латуни). Но, по непрозрачности такой трубки, ее нельзя было употреблять, безъ помощи магнетизма. Для этого на поверхность рѣзного столба кладутъ кусокъ намагниченной стали, а противъ него, во вѣншей сторонѣ трубки, которая въ этомъ мѣстѣ должна представлять совершенно ровную и гладкую плоскость, приставляютъ тонкую, гладкую желѣзную пластинку. Последняя держится единственно силою магнетизма, и слѣдуетъ за всѣми движеніями помѣщенного внутри трубки магнита: такимъ-образомъ, получается столь же вѣрный, но гораздо болѣе прочный указатель давленія, который нужно лишь вставить въ стеклянный предохранительный колпакъ.

Разностороннее извлеченіе пользы изъ магнитной силы началось только съ того времени, когда открыта была связь магнетизма съ электричествомъ, и начали дѣлать электромагниты, т.-е. ставить куски желѣза въ такія условія, что они могутъ, по нашему произволу, то мгновенно принимать сильное магнитное состояніе, то терять магнетизмъ, и дѣлаться простымъ желѣзомъ. Но мы поговоримъ объ этомъ подробнѣе въ слѣдующемъ отдѣлѣ. Здѣсь же скажемъ нѣсколько словъ о такъ называемомъ животномъ магнетизмѣ.

Когда въ прошедшемъ столѣтїи опыты надъ дѣйствіемъ магнетизма вошли въ сильную моду, захотѣли испытать, не можетъ ли онъ оказать благотѣтельнаго вліянія и на излеченіе болѣзней, если бы напр. проводить магнитъ по тѣлу больного. При производствѣ такихъ опытовъ, нѣкоторымъ медикамъ дѣйствительно казалось, будто магнетизмъ имѣетъ какое-то цѣлебное свойство, и новое врачебное средство быстро вошло въ славу. Между тѣмъ, скоро убѣдились въ томъ, что при этомъ леченїи, магнитъ не имѣетъ существеннаго вліянія, и что то же самое дѣйствіе производитъ треніе простыми руками. Поэтому употребленіе магнитовъ для леченія было оставлено; однако, не смотря на это, люди, занимавшіеся леченіемъ больныхъ посредствомъ тренія, все-таки удержали за собою названіе магнетизировать, а ту минимощную силу, которая, по ихъ словамъ, производила выздоровленіе больного, назвали произвольно животнымъ магнетизмомъ. Врачи эти построили, для своихъ учениковъ, цѣлую ложную теорїю леченія такою силою. Прелѣдная, если она дѣйствительно существуетъ, не имѣетъ, по-крайней-мѣрѣ, ничего общаго съ магнетизмомъ, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова.

За нѣсколько лѣтъ тому назадъ много говорили и даже писали въ газетахъ о діаманетизмѣ. Но предметъ этотъ еще очень мало изслѣдованъ, и поэтому мы со-

общимъ и немъ нашимъ читателямъ только весьма не-
многое и самое необходимое. Главнымъ возраженіемъ
противъ воззрѣнія, что электричество и магнетизмъ
происходятъ отъ одного и того же источника, приво-
дили то обстоятельство, что первое дѣйствуетъ на весьма
многія вещества, а послѣдній только на два, или
наиболѣе на три. Поэтому, многіе ученые, державшіеся
противоположнаго мнѣнія, старались открыть дѣйствіе
магнетизма и на другія тѣла, и въ этомъ отношеніи
наиболѣе успѣха имѣлъ англійскій физикъ Фаредъ
(Faraday). Если поставитъ сильный электромагнитъ, по-
люсами къ верху, и повѣситъ надъ нимъ въ горизон-
тальномъ положеніи, на ниткѣ, желѣзную полосу, то
послѣдняя начнетъ обращаться и остановится на одной
линіи съ обоими полюсами магнита. Этотъ опытъ уда-
лось Фареду повторить и надъ большимъ числомъ дру-
гихъ тѣлъ, какъ-то надъ деревомъ, заключеннымъ въ
стеклянную трубку, надъ жидкостями, газами и т. п., всего
же явственнѣе надъ висмутомъ. Но все эти тѣла ста-
новились, въ отношеніи къ электромагниту, не въ то по-
ложеніе, какъ желѣзная полоса, а по направленію линіи,
пересекавшей линію, проведенную чрезъ полюсы магни-
та. Такому дѣйствию электромагнита было дано названіе
діамагнетизма, которое можно перевести—поперечнымъ
магнетизмомъ. Но названіе несколько не разъяснило са-
маго дѣйствія, которое и до настоящаго времени оста-
ет-

ся неизслѣдованнымъ. Многочисленные опыты скорѣе затемнили, нежели разъяснили предметъ, поэтому мы не будемъ говорить о нихъ подробно, тѣмъ болѣе, что это можетъ занимать только людей спеціально-ученыхъ, а также и потому, что діаманетизмъ, до настоящаго времени, не получилъ еще ни одного практическаго примѣненія.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ было открыто, что магнетизмъ есть ни что иное, какъ дѣйствіе электричества, и сдѣлалось извѣстнымъ, какимъ образомъ возбуждается дѣятельность этой послѣдней силы, именно въ нѣдрахъ земли различнымъ расположеніемъ слоевъ металла и руды, раствореніемъ ихъ вѣселями, различной степенью нагрѣванія отдѣльныхъ частей, — то найдено было, что и самый земной шаръ, съ окружающею его атмосферой, можетъ быть разсматриваемъ, какъ огромная постоянно дѣйствующая баттарей, производящая всѣ естественныя электромагнитныя явленія.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО.

Электричество было извѣстно въ самой глубокой древности. Уже за 600 лѣтъ до Р. Х., древніе Греки знали, что, при натирании янтаря, бывшаго у нихъ въ

большомъ употребленіи, онъ получаетъ свойство притягивать легкія тѣла и вновь отталкивать ихъ, по истеченіи нѣкотораго времени. Такъ-какъ янтарь назывался у нихъ электрономъ, то упомянутое явленіе получило названіе электричества, или янтарной силы. Только по истеченіи цѣлаго тысячелѣтія, принялись на западѣ за дальнѣйшее изслѣдованіе этой силы. Первые опыты съ этою цѣлью были произведены въ 16-мъ столѣтіи англійскимъ врачомъ Уильямомъ Гильбертомъ (1603), который приписалъ дѣйствіе матеріаго янтара магнетизму. Отто Герике, знаменитый бургомистръ г. Магдебурга и изобрѣтатель воздушнаго насоса, нашелъ, что сѣра и стекло также могутъ быть наэлектризованы, а Грей въ 1730 году открылъ способность тѣлъ проводить электричество. Съ того времени, изслѣдованія надъ этою силою природы пошли быстро впередъ, и теперь она, какъ и большая часть естественныхъ силъ, состоитъ въ полномъ распоряженіи человека.—владѣтели земли.



Мало по маду, свойство янтара притягивать къ себѣ легкія тѣла было открыто, какъ мы сейчасъ замѣтили, и въ другихъ веществахъ, въ-особенности въ смолѣ, стеклѣ, сѣрѣ, сухомъ деревѣ, шелкѣ, шерсти, перьяхъ и т. п. Всѣ подобнаго рода тѣла, будучи наэлектризо-

ваны треніемъ, удерживаютъ въ себѣ электричество на нѣкоторое, болѣе или менѣе продолжительное время, и имѣютъ въ этомъ состояніи свойство притягивать легкія тѣла, какъ-то кусочки бумаги и т. п. Если же подвергнуть вещества, въ которыхъ возбуждается электричество болѣе долгому и сильному тренію, то ихъ можно наэлектризовать такъ сильно, что по поднесеніи къ нимъ пальца, или куска металла, электричество проявляется перескакиваніемъ съ тѣла на проводники въ видѣ синеватыхъ искръ, при чемъ происходитъ небольшой трескъ.

Совершенно другое отношеніе къ электричеству было открыто въ другихъ тѣлахъ, въ-особенности въ металахъ, водѣ, вообще въ жидкостяхъ, въ углѣ и т. п. Найдено было что всѣ они обладаютъ, въ весьма сильной степени, свойствомъ проводить чрезъ себя электричество (почему они и названы были проводниками), и удерживаютъ его въ себѣ только въ такомъ случаѣ, если окружены какимъ-нибудь изъ приведенныхъ нами выше тѣлъ, составляющихъ особый классъ (непроводниковъ). Сухой воздухъ принадлежитъ къ числу непроводниковъ, сырой же проводитъ электричество.

Первое средство, открытое для возбужденія электричества было, какъ мы видѣли, треніе; впоследствии, были найдены и другія средства для наэлектризованія тѣлъ, съ которыми мы познакоимся ниже; теперь же

скажемъ нѣсколько словъ объ электричествѣ, происходящемъ отъ тренія.

Уже первые испытатели нашли, что электрическое состояніе бываетъ двойное, что напр. наэлектризованныя треніемъ смола и стекло показываютъ различныя свойства. Если мы станемъ натирать стекло шелковою матеріею, то оно принимаетъ электрическое состояніе, и притягиваетъ къ себѣ легкія тѣла, но, сообщая имъ электричество, вновь отталкиваетъ ихъ; послѣ чего, тѣла эти притягиваются уже тѣмъ кускомъ шелковой матеріи, которымъ производилось натираніе. Смола, которой сообщается электричество, посредствомъ тренія шерстью, имѣетъ точно такое же отношеніе къ стеклу, какъ въ предыдущемъ примѣрѣ шелкъ, т.-е. она притягиваетъ къ себѣ тѣла, отталкиваемые наэлектризованнымъ стекломъ. Отсюда слѣдуетъ, что стекло и смола принимаютъ различныя, даже противоположныя другъ другу электрическія состоянія, и было найдено, что оба рода электричества, независимо отъ способа, которымъ они возбуждаются, всегда возникаютъ одновременно. Электричество, производимое треніемъ шелка въ стеклѣ, называютъ *положительнымъ*, возбуждаемое же въ смолѣ отъ натиранія ея шерстью, — *отрицательнымъ*, первое означается $+E$, второе — E . Разнородныя электричества притягиваютъ одно другое и стремятся уравновѣситься, или такъ сказать парализиро-

вать другъ друга; при соединеніи же своемъ, если только находятся въ одинаковыхъ количествахъ, производятъ въ тѣлахъ такъ-называемое нейтральное, среднее, не-электрическое состояніе, обозначаемое $\pm E$. Частицы однороднаго электричества взаимно отталкиваются другъ друга, разнороднаго же притягиваются одиѣ другими, или взаимно связываются, такъ-что опредѣленное количество положительнаго электричества связываетъ такое же количество отрицательнаго, а излишекъ того, или другаго остается свободнымъ. Последнее проводится черезъ проводники изъ одного тѣла въ другое. Если дотронуться пальцемъ до наэлектризованной какимъ-нибудь образомъ металлической пластинки, то она легко передаетъ свое электричество рукѣ и цѣлому тѣлу. Совершенно противное явленіе мы видимъ въ наэлектризованныхъ непроводникахъ. Они хотя и отдаютъ электричество, но только весьма небольшими количествами, именно въ томъ мѣстѣ, въ которомъ до нихъ касаются проводниками, и сами сохраняютъ по-этому свое электрическое состояніе. Это явленіе дало возможность изолировать наэлектризованныя тѣла, т.-е. предохранять ихъ отъ потери возбужденнаго въ нихъ электричества. Напр., можно изолировать наэлектризованное тѣло, привѣсивъ его къ шелковымъ ниткамъ, или положивъ на подставку изъ стекла, каучука, или другой какой-нибудь смолы.

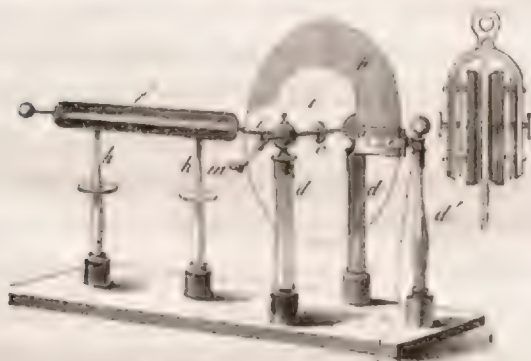
Необходимо впрочемъ замѣтить, что электричество распространяется только по поверхности тѣлъ, а не проникаетъ внутрь ихъ, потому-что, если напр. наэлектризовать хорошо изолированный металлическій шаръ и потомъ приложить къ этому шару двѣ плотно подходящія къ нему металлическія половинки шара, и за тѣмъ тотчасъ отнять ихъ, то окажется, что онѣ приняли въ себя все электричество, шаръ же сдѣлался совершенно неэлектрическимъ, разряженнымъ.



Для произведенія сильныхъ электрическихъ явленій была изобрѣтена электрическая машина. Изобрѣтеніе это было первоначально сдѣлано Отто Герике, машина котораго заключала въ себѣ шаръ изъ сѣры. Въ настоящее время машина эта имѣетъ другое, болѣе совершенное устройство: посмотримъ, какое назначеніе имѣютъ отдѣльныя части машины, и какимъ образомъ она дѣйствуетъ въ цѣломъ своемъ составѣ. Чтобы накопить въ какомъ-нибудь тѣлѣ большое количество электричества, необходимо, во время возбужденія обоихъ родовъ его въ тѣлѣ, постоянно удалять изъ послѣдняго одинъ изъ нихъ, что всего легче достигается проведеніемъ его въ землю, посредствомъ проволоки, или цѣпи. Электрическая машина, главнымъ образомъ должна заключать въ себѣ слѣдующія составныя части:

тѣло, которое подвергается натиранию, подушку, которою производится треніе, металлическій кондукторъ, поставленный на уединяющей стеклянной подножкѣ и назначенный для принятія положительнаго электричества, и проволоку, для отвода отрицательнаго электричества въ землю.

Тѣло, подвергаемое тренію, какъ это видно на нашемъ рисункѣ, состоитъ обыкновенно изъ стекляннаго круга, иногда же изъ пустаго стекляннаго цилиндра, но дѣйствіе въ томъ и другомъ случаѣ бываетъ совершенно одинаково. Для тренія, употребляютъ по бѣль-



Электрическая машина.

ней части набитая конскимъ волосомъ кожаная подушка, которая, на прилетающей къ кругу, или цилиндру поверхности своей, покрыты амальгамою изъ ртути и олова, или цинна, и слегка прижимаются къ стеклу пружинами. Кондукторомъ называють поставленный и

удиняющій стеклянную подложку полый цилиндръ изъ желтой мѣди, съ закругленными концами. Стеклянный цилиндръ, или кругъ лежитъ проходящею по срединѣ его горизонтально осью на стеклянныхъ ножкахъ, и приводится въ вращательное движеніе посредствомъ рукоятки, при чемъ сильно трется подушками и наэлектризовывается. Подушки, посредствомъ металлических частей, сообщены съ металлическимъ удиненнымъ проводникомъ; на другой сторонѣ стекла помѣщается противъ подушекъ другой проводникъ, собственно кондукторъ, снабженный на концѣ, обращенномъ къ натираемому тѣлу, металлическими остроконечіями. При обращеніи цилиндра или круга, они вмѣстѣ съ главнымъ кондукторомъ наэлектризовываются положительно, тогда какъ на подушкахъ и соединенномъ съ ними проводникѣ возбуждается отрицательное электричество. Последнее проводится изъ своего кондуктора металлическою цѣпью въ землю, откуда постоянно притекаетъ новое, неразложенное электричество (т.е. — E_1), которое разлагается машиною, и передается обоимъ кондукторамъ. Чтобы наэлектризовать какое-нибудь тѣло, его нужно соединить посредствомъ металлической проволоки, или какого-нибудь хорошаго проводника съ кондукторомъ, въ которомъ скопляется положительное электричество; последнее переходитъ при этомъ въ тѣло.

Если два тѣла, заряженные разнородными электри-

чествами, раздѣлены одно отъ другаго только тонкимъ слоемъ воздуха, то оба электричества притянутъ и свяжутъ другъ друга такъ, что ни одно изъ нихъ не будетъ уже дѣйствовать отдѣльно: еще сильнѣе связываются оба электричества, если слой, находящійся между наэлектризованными предметами, не проводитъ электричества, напр. стеклянная пластинка.

Многіе изъ нашихъ читателей, вѣроятно, сами видѣли Франклинову доску, которая нагляднымъ обра-



Франклинова доска.

зомъ представляетъ это явленіе. Такая доска обложена, съ каждой стороны, по срединѣ, на три дюйма отъ края, тонкимъ слоемъ олова, или листовымъ оловомъ. Если зарядить каждую изъ обложекъ, одну положительнымъ, а другую отрицательнымъ электричествомъ, то

оба они свяжутъ другъ друга. Для этой цѣли необходимо соединить одну изъ обложекъ съ кондукторомъ электрической машины, и въ такомъ случаѣ обложка эта наэлектризуется положительно; послѣ того, возбужденное въ ней электричество станетъ раздѣлять связанныя электричества задней обложки, и если соединить ее съ землею, напр. металлическою цѣпью, то полож. электричество перейдетъ въ землю, и въ обложкѣ останется только отриц. электричество. Между-тѣмъ связь этихъ обоихъ электричествъ никогда не бываетъ совершенно полная;

на одной сторонѣ, всегда остается частичка излишняго электричества, и если она будетъ отведена, то излишекъ окажется на другой сторонѣ. Последовательнымъ и попеременнымъ прикосновеніемъ, то къ одной, то къ другой сторонѣ можно, мало-по-малу, совершенно разрядить приборъ. Если хотять разрядить приборъ разомъ, то употребляютъ для этого такъ-называемый разрядникъ. Онъ состоитъ изъ двухъ, соединенныхъ между собою шарикомъ, изогнутыхъ мѣдныхъ стержней, изъ которыхъ каждый снабженъ, на свободномъ своемъ концѣ, мѣднымъ шарикомъ; къ шарикамъ приделана уединяющая стеклянная рукоятка. Если привести одинъ изъ шариковъ въ прикосновеніе съ переднею обложкою Франклиновой доски, а другой съ заднею, то происходитъ разряженіе, обнаруживающееся электрическою искрою, которая появляется нѣсколько раньше.



Разрядникъ.



Лейденскія банки.

чѣмъ послѣдуетъ дѣйствительное прикосновеніе втораго шарика. Совершенно подобно Франклиновой доскѣ, устроивается Лейденская или Клейстова банка, которую употребляютъ для производства опытовъ въ большемъ размѣрѣ; соединяя вмѣстѣ нѣсколько такихъ банокъ, или описанныхъ нами выше кружковъ, можно образовать электрическую батарею, посредствомъ которой можно расплавить мгновенно желѣзную проволоку въ $6\frac{1}{2}$ линій толщины, убивать даже большихъ животныхъ, пробить колоду картъ и т. п. Лейденская банка состоитъ изъ открытаго сверху стекляннаго цилиндра, или изъ банки, обложенной со внутренней и вѣншей стороны, до $\frac{2}{3}$ своей высоты, листовымъ оловомъ. Внутри банки поставленъ металлическій стержень, находящійся въ прикосновеніи съ внутреннею обложкою и снабженный, на верхнемъ концѣ, металлическимъ шарикомъ. Вмѣсто внутренней обложки, можно насыпать въ банку желѣзныхъ опилокъ, или дробн. или налить растворъ соли. Для заряженія банки, шарикъ ея приводить въ соединеніе, посредствомъ проводника, съ кондукторомъ электрической машины, а самую банку или держать въ рукѣ, или приводить вѣншуюю ея оболочку, какимъ-нибудь другимъ образомъ, въ соединеніе съ землею. Разряженіе банки точно также, какъ и стеклянной доски, происходитъ или послѣдовательно, или вдругъ. При составленіи ба-

тарей, отдѣльные элементы ея: стеклянныя доски, или банки, помѣщаются на общей металлической подставѣ.



Лейденская баттарей.

или соединяются цѣпями, и такимъ-образомъ всѣ разомъ и заряжаются, и разряжаются.

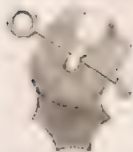
Посредствомъ электрической машины и Лейденской банки, съ помощью которой можно дѣйствовать электричествомъ и отдѣльно отъ машины, производится множество самыхъ занимательныхъ опытовъ, объясняющихъ и некоторые естественныя явленія. Если на Франклиновой доскѣ наклеить, вмѣсто обложки, оловянную полосу, въ видѣ письма, и потомъ поперечно разрѣ-

затѣе пожимомъ, то вездѣ, гдѣ такимъ-образомъ прервется оловянный проводникъ, при разряженіи доски будетъ перескакивать съ одного кусочка полоски на дру-



Электрический пистолетъ.

гой электрическая искра, и, по быстротѣ ея движенія, все письмо покажется свѣтящимся. Если наполнить трубку гремучимъ воздухомъ и заткнуть ее пробкою, потомъ, съ другого плотно закупореннаго конца трубки, ввести въ нее электрическую искру, то воздухъ воспламенится, и съ трескомъ выброситъ пробку. Этотъ приборъ называютъ электрическимъ пистолетомъ. Его изобрѣлъ Нингенгаузъ. Газы, которыми заряжаютъ электрическую мортиру, отъ проведенія чрезъ нихъ электрической искры, также производятъ выстрѣлъ, но при этомъ не происходитъ никакого химическаго измѣненія газовъ, а лишь одно механическое ихъ расширеніе.



Проведя въ складной игрушечный домикъ электрическую искру, можно представить въ маломъ видѣ дѣйствіе удара молніи. Если къ легкому шарикъ, висѣщему на шелковой нити, приблизить наэлектризованное тѣло, то онъ, принимая электричество отъ этого тѣла, притянется къ нему и оттолкнется; если, по другую сторону этого шарика, будетъ находиться также какое-нибудь тѣло, то оно притянетъ къ себѣ наэлектризованный шарикъ, и принявъ его электричество, также оттолкнетъ его: такимъ образомъ шарикъ можетъ быть превращенъ въ электрическій маятникъ; на этомъ основывается устройство электрическаго звона и электрической пляски. Впослѣдствіи мы будемъ еще говорить и о другихъ явленіяхъ подобнаго рода.



Во многихъ случаяхъ, особенно если необходимо произвести незначительное дѣйствіе, вмѣсто электрической машины можно употреблять электрофоръ. Онъ состоитъ изъ слоя смолы, всего лучше изъ гуммилака, и венціанскаго тербеніица, который выливается въ металлическую форму, или на металлическій листъ, и

долженъ имѣть, по возможности, ровную поверхность,



безъ трещинъ. Этотъ слой бываетъ шириною въ 10 — 20 дюймовъ и толщиною въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ дюйма. Если ударять по немъ нѣсколько разъ совершенно сухимъ лисимъ хвостомъ, то онъ наэлектризуется отрицательно, т.-е. получить смоляное электричество. Если

на этотъ наэлектризованный слой положить крышку состоящую изъ совершенно ровной, заостренной по краямъ металлической пластинки, или изъ ланки, покрытой листовымъ оловомъ ^(*), и если взять эту крышку, за приделанную къ ней удерживающую ручку, или спустить ее на шелковыхъ шнурахъ, то отрицательное электричество слоя разложитъ связанное электричество крышки; положительное скопится на нижней, а отрицательное на верхней ее поверхности. Если затѣмъ къ поверхности крышки прикоснуться пальцемъ, то изъ нея высекаиваетъ электроотрицательная искра, и если послѣ того поднять крышку, то она оказывается заряженной положительнымъ электричествомъ, и изъ нея точно также можно извлечь искру. Такой электрофоръ весьма долго удерживаетъ электричество, не ослабѣвая замѣтно отъ повторительнаго из-

(*) Диаметръ крышки долженъ быть менше диаметра смолянаго круга.

влеченія искръ; если же это и случится, то, чтобы вновь зарядить электрофоръ, стоитъ только снова ударить по немъ нѣсколько разъ лѣвымъ хвостомъ. Практическое примѣненіе электрофора мы встрѣчаемъ въ устройствѣ такъ-называемаго электрическаго огня. Въ ящикѣ этого снаряда находится электрофоръ, крышка котораго, поднимаясь посредствомъ ручки, прикасается къ металлической пуговкѣ, расположенной въ крышкѣ ящика. Къ пуговкѣ приделана проволока, которая, проходя сквозь крышку ящика, загибается своимъ заостреннымъ концомъ къ такому же концу другой, находящейся тамъ проволоки, такъ-что между ними остается разстояніе всего около $\frac{1}{10}$ дюйма. При прикосновеніи крышки электрофора къ пуговкѣ, между обоими концами проволокъ, проскакиваетъ электрическая искра. На крышкѣ ящика находится стеклянный сосудъ, въ которомъ на кусочекъ цинка дѣйствуетъ разведенная сѣрная кислота. Отъ этого образуется такъ-называемый горючій газъ (водородный газъ), скопляющійся въ верхней части плотно закрытаго сосуда. Изъ послѣдняго, газъ проводится трубкою до мѣста соединенія обѣихъ упомянутыхъ проволокъ; трубка непосредственно подъ ними оканчивается тончайшимъ отверстіемъ. Эта трубка закрыта клапаномъ, такъ-что горючій газъ можетъ устремиться изъ нея только тогда, когда открытъ клапанъ. Клапанъ этотъ открывается вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ поднимается

крышка электрофора, посредствомъ вышеупомянутой нами ручки, слѣдовательно, въ минуту выскакиванія искры, и струя горячаго газа находится между концами проволоки. При этомъ газъ загорается отъ электрической искры, и горитъ слабымъ пламенемъ, пока поднята крышка, т.-е. пока открытъ клапанъ.

Въ послѣднее время открыты были превосходныя электрическія свойства тѣла, называемаго гутта-перчею. Если взять сухой кусокъ этого вещества, выкатанный въ тонкій листокъ, и быстро тереть по немъ въ темнотѣ, пальцемъ, то являюся искры и полосы свѣта, и явственно бываетъ слышенъ трескъ.

Касательно продолжительности электрической искры, а также скорости, съ какою электричество движется въ проводникѣ, многократно были дѣлаемы опыты, уже въ 1745 году, тотчасъ по изобрѣтеніи электрической батареи. Обѣ обкладки обвязывали проволокою, длиною въ 2125 саж., и замѣчали, что при разряженіи банокъ электрическая искра мгновенно обѣгала проволоку. Въ 1747 г., Уатсонъ провелъ электрическую искру по проволоцѣ, черезъ Темзу и назадъ, сквозь воду. Въ другой разъ онъ расположилъ сухое мѣсто земли (длиною 5703 футовъ), между концами перерѣзанной проволоки батареи, такой же длины, и разряженіе равнымъ образомъ произошло мгновенно, на протяженіи 12,276 футовъ. Но только Уатсонъ, при помощи изобрѣтениа-

го имъ снаряда, съ собирательнымъ зеркаломъ, первый вычислилъ дѣйствительную скорость электричества, и нашелъ, что электрическая искра проходитъ въ одну секунду нѣсколько болѣе 62,000 нѣм. миль, между-тѣмъ, какъ свѣтъ, въ то же самое время, проходитъ только 41,000 миль; слѣдовательно объ эти скорости относятся одна къ другой, какъ 29 : 19.

Итакъ, электрическая искра пробѣгаетъ всякое пространство въ невообразимо короткое время и только мысль можетъ превзойти ее въ скорости. Движенія ея не останавливаютъ ни земля, ни вода, даже скорѣе, онѣ еще способствуютъ ему, и искра въ одну секунду могла бы обойти $11\frac{1}{2}$ разъ вокругъ Земли.

Въ ученіи объ электриствѣ было сдѣлано блестящее пріобрѣтеніе открытіемъ, что электричество возбуждается отъ одного соприкосновенія различныхъ хорошихъ проводниковъ, особенно металловъ, какъ между собою, такъ и съ жидкостями. Уже въ 1767 г., Зульцеръ въ Швейцаріи наблюдалъ характеристическія явленія, обнаруживающіяся въ томъ случаѣ, если положить въ ротъ два кружка изъ различныхъ металловъ, напр. мѣдную и серебряную монеты, такъ чтобы одна лежала на языкѣ, а другая подъ нимъ: въ ту минуту, когда оба металла будутъ приведены въ соприкосновеніе передъ языкомъ, во рту ощущится кислый вкусъ. Зульцеръ, производя этотъ опытъ, устроилъ собствен-

но совершенно простую гальваническую цѣпь; но первый шагъ, какъ весьма часто случается въ исторіи изобрѣтеній, остался безъ послѣдствій.



Только въ 1798 году, когда знаменитый физикъ Гальвани, въ Болоньѣ, къ величайшему своему изумленію, замѣтилъ, что мертвая лягушка приходила въ содроганіе, если дотронуться до нея двумя различными металлами, начали дѣлать дальнѣйшія изслѣдованія.

Сначала полагали, что въ этомъ явленіи дѣйствуетъ новая, бывшая догдѣ неизвѣстною естественная сила, заключающаяся въ нервахъ или мышцахъ; но гениальный Вольта вскорѣ нашелъ, что сила эта есть ни что иное, какъ электричество, и что открыть лишь новый путь освободить его изъ тѣлъ. Онъ неопровержимо доказалъ свое мнѣніе, устроивъ электрическій столбъ, названный его именемъ, и сдѣлавшійся однимъ изъ самыхъ необходимыхъ, при научныхъ изслѣдованіяхъ.

Электричество, возбуждающееся отъ одного соприкосновенія двухъ металловъ, чрезвычайно слабо. Но что оно дѣйствительно возбуждается, это лучше всего

доказывается сухимъ столбомъ, устроеннымъ Цамбоши. Этотъ столбъ составляется изъ множества кружковъ поддѣльной золотой и серебряной бумаги (мѣдь и олово), наложенныхъ другъ на друга, слоями изъ двухъ кружковъ, соприкасающихся между собою металлическими сторонами. Кружки плотно укладываются въ стеклянную трубку, закрытую сверху и снизу металлическими крышками, на каждой изъ которыхъ находится по пуговкѣ. Трубка, на оловянномъ концѣ, бываетъ электроположительною, а на мѣдномъ электроотрицательною. Но чтобы произвести какое-нибудь дѣйствіе, нужно наложить другъ на друга около 1000 паръ такихъ кружковъ. Если между двумя такими соединенными одинъ съ другимъ столбами повѣсить легкій металлическій маятникъ, то онъ попеременно притягивается и отталкивается то однимъ, то другимъ полюсомъ, и такимъ-образомъ приходитъ въ равномерное колебаніе. Во влажномъ воздухѣ движеніе этого маятника совершается слабѣе, нежели въ сухомъ, и совершенно прекращается, по увѣренію нѣкоторыхъ ученыхъ, по прошестьи нѣсколькихъ дѣтъ.

Дѣйствіе Вольтова столба продолжается, правда, лишь нѣсколько часовъ, зато несравненно сильнѣе, такъ-какъ въ немъ возбуждающимъ образомъ дѣйствуетъ кислая жидкость, находящаяся между металлическими пластинками. Первоначальный Вольтовъ столбъ, ко-

торыи въ настоящее время устраивается иначе, состоитъ изъ попеременно другъ на друга наложенныхъ мѣдныхъ и оловянныхъ пластинокъ, раздѣленныхъ между собою кусками сукна, или пакки: послѣднѣе бывають смочены киевою или соленою жидкостью. Первая мѣдная пластинка образуетъ въ этомъ снарядѣ отрицательный, а вторая, оловянная, — положительный полюсъ. Если соединить оба полюса металлической проволокой, то получится замкнутая цѣпь, по которой идутъ

электрическіе токи; если проволоку раздѣлить, то цѣпь прерывается, и появляется электрическая искра. Чѣмъ больше величина пластинокъ, и чѣмъ значительнѣе ихъ число, тѣмъ сильнѣе дѣйствіе снаряда; однако сила прибора увеличивается далеко не въ соразмѣрности съ сложностью всѣхъ поверхностей пластинокъ; большее число малыхъ паръ дѣйствуетъ даже нѣсколько лучше, нежели небольшое число большихъ.



Мы видѣли, какъ слабо обнаруживается электричество, вызванное однимъ лишь соприкосновеніемъ; если поло-

жить двѣ сложенныя пластинки изъ различнаго металла въ чистую воду, то дѣйствіе несколько не усилится; положительная пластинка будетъ лишь весьма медленно окисляться. Совершенно другое дѣйствіе произойдетъ, если въ водѣ будетъ растворена кислота, или соль; при этомъ условіи, электричество развивается въ такомъ значительномъ количествѣ, что сила его можетъ быть съ пользою употреблена въ техническихъ производствахъ.

Какую роль играютъ при этомъ жидкости, возбуждающія электричество? Онѣ совершенно видоизмѣняютъ его дѣйствіе; при употребленіи жидкостей, электричество возбуждается уже не соприкосновеніемъ тѣлъ, но развивается неравнѣнно сильнѣе отъ химическихъ процессовъ. Только въ новѣйшее время вводишь доказано, что при всѣхъ химическихъ процессахъ, будутъ ли это соединенія или разложенія, освобождается электричество: когда въ закрытомъ пространствѣ находятся два разные металла, кислота и вода, то они тотчасъ начинаютъ дѣйствовать другъ на друга химически. Если опустить кусочекъ цинка въ окисленную воду, то онъ также падектризовывается, и именно, погруженная часть положительно, а возвышающаяся надъ поверхностью жидкости — отрицательно: цинкъ разѣдается кислотою и растворяется въ ней, и процессъ этотъ продолжается до тѣхъ-поръ, пока истощится вся

кислота, или растворится цинкъ. Въ строгомъ смыслѣ, въ этомъ процессѣ цинкъ играетъ не пассивную, но дѣятельную роль. Цинкъ не можетъ разлагать чистой воды, какъ это дѣлаютъ калий, натрій и т. д., но онъ имѣетъ сильное къ тому стремленіе, потому-что имѣетъ сродство съ кислородомъ воды, съ которымъ онъ составляетъ окись. Отъ присутствія же кислоты въ водѣ, въ которую опущенъ цинкъ, химическое напряженіе между различными веществами до того увеличивается, что цинкъ, отнимая отъ воды кислородъ, соединяется съ нимъ, и водородъ поднимается въ видѣ пузырьковъ, а образующаяся окись соединяется съ кислотою въ соль. Если опустить въ жидкость другой металлъ и соединить его съ цинкомъ, то первый дѣлается электроотрицательнымъ, напряженіе усиливается и этимъ ускоряется самый процессъ. Соединенный съ цинкомъ металлъ, который самъ собою можетъ-быть разложился бы въ кислой жидкости, въ присутствіи цинка, остается во всякомъ случаѣ неприкосновеннымъ, составляя отрицательный полюсъ, такъ-какъ вся кислота обращается къ положительному полюсу, а на отрицательномъ освобождается водородъ. Изъ этого видно, что жидкость можетъ лишь столько времени дѣйствовать возбуждающимъ образомъ, сколько необходимо на разложеніе ея на электроположительныя и электроотрицательныя составныя части.

Итакъ, мы видимъ, что изъ двухъ различныхъ металловъ, отъ соприкосновенія ихъ или совмѣстнаго погруженія, одинъ дѣлается электроположительнымъ, а другой электроотрицательнымъ. Въ отношеніи къ этому явленію, все металлы можно расположить въ одинъ рядъ, который впрочемъ можетъ измѣняться отъ различныхъ обстоятельствъ. На крайнихъ мѣстахъ этого ряда находятся цинкъ, какъ электроположительный, и платина, какъ электроотрицательный металлы. Будучи соединены въ пару (элементъ), они производятъ самое сильное электрохимическое дѣйствіе. Почти точно также сильно дѣйствуютъ, въ соединеніи, цинкъ и уголь. Затѣмъ слабѣйшія пары составляютъ, въ постепенной послѣдовательности, цинкъ и серебро, цинкъ и мѣдь, цинкъ и желѣзо и т. д. Въ метадлахъ, стоящихъ болѣе къ срединѣ этого ряда, положительное, или отрицательное свойства однихъ изъ нихъ, въ отношеніи къ другимъ, часто зависятъ отъ свойствъ возбуждающихъ жидкостей. Можно принять за правило, что тотъ изъ двухъ металловъ, на который сильнѣе дѣйствуетъ опредѣленная жидкость, будетъ, въ отношеніи къ другому, положительнымъ.

Все формы, даваемая гальваническимъ или электрохимическимъ снарядамъ (а ихъ не мало), имѣютъ общимъ то, что въ нихъ, въ возбуждающей жидкости, противопоставляются двоякаго рода металлы, или вмѣсто

одного металла, берется уголь. Растворенію подвергается всегда положительный металлъ, цинкъ, при чемъ онъ соединяется съ кислотою; расходъ обоихъ этихъ веществъ составляютъ главную трату, при устройствѣ батарей, и по ней разсчитывается, съ выгодною ли дѣйствуетъ снарядъ, или нѣтъ. Для того, чтобы замедлить разложеніе цинка и достигнуть болѣе равномернаго дѣйствія, лучше всего амальгамировать цинковыя пластинки, т.-е. натирать ихъ ртутью.

Прежде, нежели коснемся главнѣйшихъ примѣненій гальванизма и употребляемыхъ при этомъ снарядовъ, мы должны сдѣлать нѣсколько общихъ замѣчаній. До-сихъ-поръ мы предполагали элементъ, въ самой простой его формѣ, составленный изъ мѣдной и цинковой пластинокъ, соединенныхъ между собою мѣдной проволокой и погруженныхъ въ кислую жидкость. Мы знаемъ, что при такомъ устройствѣ возбуждается электричество, положительное на цинкѣ, отрицательное на мѣди; количество его будетъ зависеть отъ величины обѣихъ пластинокъ, отъ количества кислоты, а также отъ большаго или меньшаго разстоянія между металлами, такъ-такъ, въ послѣднемъ случаѣ, электричества должны проникать меньшую массу воды, и, слѣдовательно, преодолевать меньшее сопротивленіе. Но части простаго элемента образуютъ замкнутую цѣпь; лишь только двѣ частицы различныхъ

электричества сдѣлаются свободными, то черезъ соединительную проволоку онѣ должны вновь мгновенно соединиться, и слѣдовательно исчезнуть: мы знаемъ, что, въ случаѣ соединенія равныхъ количествъ противоположныхъ электричествъ, они уже не производятъ никакого дѣйствія. Это развитіе и исчезаніе электричествъ представляется въ видѣ двойнаго, противоположнаго тока, идущаго постоянно черезъ цѣнь, пока она дѣйствуетъ. Но для того чтобы извлечь изъ этого тока пользу, нужно какимъ-нибудь образомъ измѣнить приборъ, потому-что въ показанномъ нами снарядѣ, онъ похожъ на валъ, который вращается въ машинѣ безъ пользы, пока не будетъ какимъ-либо образомъ соединенъ съ соедѣнными частями. Посмотримъ, какія можно употребить средства, чтобы заставить дѣйствовать электрическій токъ на другія тѣла. Прежде всего мы видимъ, что онъ проводится наружу изъ жидкости, посредствомъ короткой соединительной проволоки; если мы представимъ ее себѣ въ тысячу футовъ длиною, то электрическіе токи пройдутъ чрезъ нее точно также мгновенно, не ослабѣвая замѣтно отъ долгаго пути. Этимъ уже объясняется возможность электрическихъ телеграфовъ, въ которыхъ проволоки тянутся на цѣлыя сотни миль, и проводятъ токъ, конечно, не отъ одиночныхъ паръ, а отъ сложныхъ сильныхъ баттарей.



Важно, изъ какого металла состоитъ проводная проволока. Лучшій проводникъ составляетъ мѣдь; если, вмѣсто мѣдной, устраиваютъ желѣзную проволоку, то для того, чтобы она также удобно проводила электричество, ее нужно сдѣлать въ 5—6 разъ толще.

Прослѣдимъ цѣнь электрической батареи (фиг. стр. 169) и различныя, производимая ею дѣйствія. Представимъ себѣ, что проволока ея лежитъ на длинной доскѣ. Сначала мы видимъ, что она перерѣзана, и оба конца разрѣза изогнуты подъ прямымъ угломъ, и опущены въ чашечку съ ртутью. То же самое сдѣлано и на другой сторонѣ. Этимъ хотя и прерывается ходъ проволоки, но не самая цѣнь, потому-что, въ разрѣзахъ, гдѣ отсутствуетъ мѣдь, ртуть представляетъ свободный путь электричеству. Этотъ снарядъ представляетъ то преимущество, что мы можемъ каждую минуту какъ прервать, такъ и возстановить токъ. Если вынуть конецъ проволоки изъ ртути, то во всей цѣни тотчасъ прекращается электрическая дѣятельность; если вложить концы снова въ ртуть, то она весьма быстро возстановляется. Если перекрестить два конца проволоки и опустить каждый изъ нихъ въ сосудъ со ртутью, то токи, во всей цѣни, мгновенно примутъ обратное на-

правление, и мы впоследствии увидимъ, какъ важенъ такой объѣмъ токовъ. Слѣдя далѣе за проволокою, мы замѣчаемъ, что она еще разъ перерѣзана, и концы ея опущены въ сосудъ съ водою. Но такъ-какъ намъ уже извѣстно, что вода хорошій проводникъ, то отъ введенія ея въ цѣпь не прервется токъ. Этого бы не случилось даже и въ томъ случаѣ, еслибы мы спустили концы проволокъ въ землю, но только на такую глубину, на которой она представляла бы достаточную влажность, и поэтому была бы хорошимъ проводникомъ электричества. Этимъ выгоднымъ условіемъ пользуются, при устройствѣ телеграфовъ, въ которыхъ земля служитъ проводникомъ для тока, на цѣлой половинѣ его пути. Продолжая слѣдить за проволокою, мы встрѣчаемъ идущій отъ нея прямой штифтикъ, на которомъ обращается магнитная стрѣлка. Прерывая на минуту цѣпь, мы находимъ, что стрѣлка держится обыкновеннаго направленія къ сѣверу; если же замкнуть цѣпь, то она тотчасъ принимаетъ другое положеніе. Если мы измѣнимъ направленіе тока, то она на столько же обращивается по другую сторону сѣверной черты. Это былъ бы, слѣдовательно, первый случай вѣшняго дѣйствія тока: посредствомъ его, не только одна, но сотни магнитныхъ стрѣлокъ могутъ переходить въ какия угодно колебанія. Практическое примѣненіе этого факта мы встрѣчаемъ въ телеграфахъ. Кромѣ-того, вели-

чина отклоненія иглы служить также удобнымъ мѣриломъ силы тока. Затѣмъ, мы замѣчаемъ, что проволока обвивается около обоихъ концовъ подковообразнаго куска желѣза, сперва около одного конца, а потомъ въ противоположномъ направленіи, около другаго, и потомъ идетъ далѣе. Еслибы мѣдь и желѣзо находились въ непосредственномъ соприкосновеніи, то введеніе въ цѣпь такой подковы не производило бы никакого особеннаго дѣйствія, потому-что послѣдній металлъ составлялъ бы только часть пути тока; но желѣзо уединено, напр. обернуто шелковой матеріей, и, вслѣдствіе того, происходитъ слѣдующее замѣчательное явленіе: пока токъ дѣйствуетъ въ цѣпи, желѣзо представляетъ сильный магнитъ; лишь только токъ прерванъ, оно становится снова обыкновеннымъ желѣзомъ. Слѣдовательно, въ первомъ случаѣ, желѣзо будетъ притягивать другой кусокъ желѣза; во второмъ будетъ опять опускаться оно, и вслѣдствіе того образуется механическая движущая сила, которою, въ настоящее время, конечно, мы можемъ поднимать не слишкомъ большія тяжести, но которая, при устройствѣ требующихъ значительной силы механизмовъ, особенно телеграфовъ и часовъ, представляетъ превосходное средство. Въ одномъ мѣстѣ, гдѣ вырѣзана часть мѣдной проволоки, вставлена тончайшая проволока другаго металла, по которой токъ проходитъ съ такою силою, что

эта вставная частица сильно раскаливается. Если она изъ платины, то не портится отъ накаливанія; если же изъ желѣза, то въ нѣсколько минутъ загорается. Изъ этого видно, что, посредствомъ тока, мы можемъ производить воспламененіе на дальнемъ разстояніи, взрывать мины и т. д. Если необходимо развитіе не теплоты, а свѣта, то къ обоимъ концамъ разрѣза проволоки придѣлываются заостренные куски твердаго угля, которые бы соприкасались между собою, или же находились въ близкомъ разстояніи одинъ отъ другаго своими остроконечіями: въ такомъ случаѣ, предполагая, что токъ ведется по проволокѣ отъ сильной баттарей, появится столь поразительный свѣтъ, какого невозможно произвести никакимъ другимъ способомъ. Но важнѣе всего и многостороннѣе та польза, которая извлекается изъ химическихъ дѣйствій, изъ разлагающей силы электрическаго тока. Если мы проведемъ токъ черезъ металлическій растворъ, то, при извѣстныхъ условіяхъ, металлъ станетъ выдѣляться на одномъ полюсѣ, а вислота металлической соли будетъ дѣйствовать на другой полюсѣ. На этомъ явленіи основаны гальванопластика и находящіеся съ нею въ связи искусства. Самая вода разлагается, отъ дѣйствія сильной баттарей, на свои составныя части. На положительномъ полюсѣ отдѣляется кислородъ, на отрицательномъ—водородъ. Но при этомъ, необходимо, чтобы погружаемые концы проволокъ были

изъ платины. Если взять неблагородный металл, то будетъ выдѣляться одинъ водородъ, кислородъ же станетъ окислять положительную проволоку.

Какъ до-сихъ-поръ все старанія получить, посредствомъ электромагнитовъ, огромную механическую двигательную силу оставались безуспѣшными, такъ точно, не удалось еще найти дешеваго способа разлагать воду на составляющіе ее газы. Еслибы когда-нибудь былъ найденъ такой способъ, то эти газы представили бы превосходный горючій матеріалъ, добываніе котораго значительно подѣйствовало бы на пониженіе цѣны дровъ и угля.

О физиологическомъ дѣйствіи электричества мы скажемъ лишь вкратцѣ. Извѣстно, что, при прикосновеніи къ заряженной электрической машинѣ, получается болѣе или менѣе ощутительный ударъ; если взять руками проволоки гальванической батареи, отчего самъ становимся частью цѣпи, то чувствуется продолжительное сотрясеніе въ плечахъ, которое, при сильномъ снарядѣ, можетъ сдѣлаться невыносимымъ и судорожнымъ. Приличное примѣненіе электричества, какъ цѣлебнаго средства, можетъ быть весьма полезно во многихъ случаяхъ. Бывали случаи, что даже модня, прикасаясь слегка къ тѣлу, избавляла больныхъ отъ паралича, или улучшала ихъ здоровье.

Кромѣ упомянутыхъ, есть еще различныя другіе

источники электричества. Оно возбуждается неравномернымъ нагреваніемъ, особенно въ металлахъ; испареніемъ и сгущеніемъ паровъ (паровой котель можетъ иногда производить сильные удары); разломомъ кусковъ сахара, раскалываемыхъ въ темнотѣ, даетъ искры, и другими физическими процессами. Какимъ-образомъ отъ одного электрическаго тока, возбуждается другой, и какимъ образомъ электричество обнаруживается, при помощи магнита,—объ этомъ скажемъ ниже. Изслѣдованіемъ нѣкоторыхъ электрическихъ рыбъ давно уже доказано, что живые организмы могутъ развивать электричество. Новѣйшія разысканія, при помощи весьма чувствительныхъ инструментовъ, показали, что и въ человѣческомъ тѣлѣ постоянно дѣйствуютъ электрическіе токи. Каждое мышечное движеніе, даже при сгибаніи пальца, сопровождается соотвѣстственно сильнымъ развитіемъ электричества въ дѣйствующихъ мышцахъ и нервахъ. Поэтому мы повсюду встрѣчаемъ одну и ту же таинственную силу, хотя и не можемъ разъяснить ея сущности.

Но мы не поставляемъ себѣ цѣлью говорить обо всѣхъ проявленіяхъ и дѣйствіяхъ электричества; наше дѣло заключается преимущественно въ томъ, чтобы ознакомить читателя съ основывающимися на этой силѣ открытіями, и поэтому мы снова перейдемъ къ нашему обзору электрическихъ приборовъ.

Гальваническіе столбы и основанные на нихъ снаряды имѣли то неудобство, что дѣйствіе ихъ, съ перваго момента уменьшалось и постепенно слабѣло, пока наконецъ совершенно не прекращалось. Цинковыя пластинки покрывались при этомъ слоемъ металлической соли и осадкомъ, и требовали чистой чистки. Нѣсколько лучше были корытные приборы, въ которыхъ вмѣстѣ спаянныя, платиновыя пары клались въ продолговатые ящики, съ кислотою жидкостью, такъ-какъ въ этихъ приборахъ, по-крайней-мѣрѣ, оставалась въ растворѣ образовавшаяся, при ихъ дѣйствіи, цинковая соль. Но и эта форма, въ настоящее время, по большей части, уже вышла изъ употребленія, и замѣнена различными формами чашечныхъ снарядовъ. При всѣхъ этихъ измѣненіяхъ, дѣйствіе можетъ-быть остается одно и то же, независимо отъ того, поставлены ли въ нихъ пластинки одна противъ другой, или онѣ огибаются другъ около друга, нигдѣ не соприкасаясь между собою, или же въ мѣдный сосудъ налита кислая жидкость, въ которую опущена цинковая пластинка, и т. д. Но съ новѣйшими приборами удобнѣе обращаться, они занимаютъ менѣе мѣста и представляютъ другія выгоды.

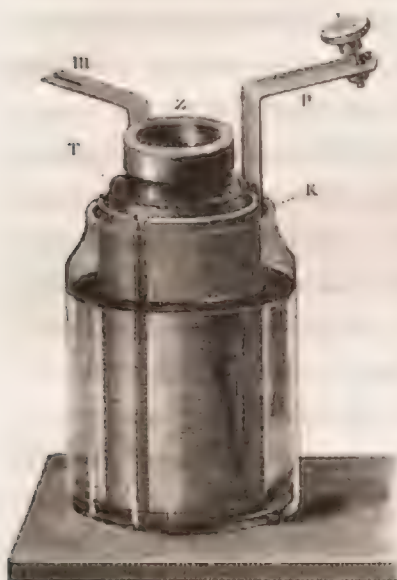
Усовершенствованіемъ устройства батарей, въ отношеніи къ ихъ дѣйствію, преимущественно занимался Беккерель, Даніэль, Грове и Буизенъ. Различными измѣненіями они достигли того, что, въ сравненіи съ

старинными снарядами, ихъ баттарей могутъ дѣйствовать съ одинаковою силою весьма долгое время, почему нынѣшнія баттары и называли *постоянными*. До-сихъ-поръ, мы представляли себѣ, что оба металла погружены въ жидкость, возбуждающую электричество; въ новыхъ снарядахъ, берутся двѣ жидкости, но хотя онѣ не сливаются въ одинъ сосудъ, однако имѣютъ между собою сообщеніе, такъ-какъ электричество должно дѣйствовать чрезъ ту и другую, иначе была бы прервана цѣпь. Этого достигаютъ посредствомъ такъ-называемыхъ *пористыхъ* простѣйковъ, т.-е. такихъ, чрезъ которые могутъ проникать жидкости. Условію этому соответствуютъ многія вещества, именно: животный пузырь, кожа, плотная пеньковая ткань, тонкія деревянныя пластинки, гинсъ и особенно обожженная, непокритая глазурю глина.

Теперь мы должны объяснить, какимъ-образомъ дѣйствуютъ обѣ жидкости чрезъ пористую стѣнку.

Кромѣ одного главнаго неудобства въ гальваническихъ приборахъ—быстраго разрушенія цинка,—устраиваемого амальгамированіемъ, является еще второе: скопленіе водорода на отрицательномъ полюсѣ въ видѣ безчисленныхъ пузырьковъ, которые покрываютъ металлъ, и такимъ-образомъ уменьшаютъ электрическое напряженіе. Этотъ мѣшающій дѣйствию газъ стараются соединять химически, по-мѣрѣ его освобожденія:

съ этою цѣлью были предложены два слѣдующіе способа :



Элементъ батареи Даниэля.

1) *Въ батарее Даниэля.* Она состоитъ изъ мѣднаго сосуда (составляющаго, вмѣстѣ съ тѣмъ, отрицательный полюсъ), въ который налить насыщенный растворъ мѣднаго купороса, и вставить тонкій сосудъ (цилиндръ) изъ обожженной глины. Въ послѣднемъ находится сѣрная кислота, въ которую опущена цинковая

пластинка. Къ ней, разумѣется, приаяна положительная, и къ краю мѣднаго сосуда отрицательная, проволока. Когда цѣпь будетъ замкнута, то происходитъ слѣдующее: цинкъ во внутреннемъ сосудѣ окисляется и образуетъ, съ сѣрною кислотой, цинковыи купоросъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, въ наружномъ сосудѣ, разлагается мѣдная соль, потому-что сѣрная кислота, устремляясь къ цинку, оставляетъ окись мѣди; послѣдняя въ то же время отдастъ свой кислородъ выдѣляющемуся

водороду; оба послѣдніе газа образуютъ воду, и металлическая мѣдь освобождается. Такъ-какъ чрезъ это мѣдный растворъ всё болѣе-и-болѣе теряетъ бы мѣди, то въ растворъ кладутся кристаллы мѣднаго купорося, которые мало-по-малу растворяются, между-тѣмъ какъ во внутренній сосудъ изрѣдка прибавляютъ нѣсколько сѣрной кислоты. Такимъ устройствомъ прибора достигаютъ того, что онъ дѣйствуетъ продолжительное время съ одинаковою силою.

2) Въ батарей

Гrove. Она состоитъ:

a) изъ стекляннаго сосуда, съ разведенною сѣрною кислотою, *b)* опущенной въ него цинковой полоски, имѣющей видъ *U*, съ обращенными вверхъ концами, *c)* закрытаго снизу и наполненнаго азотною кислотою глинянаго цилиндра, висящаго между обоими боками цинковой



Элементъ батарей Грова

полоски; въ кислоту этого сосуда опущена полоска изъ платины. Здѣсь, слѣдовательно, отрицательная полюсъ

находится въ серединѣ, а положительный снаружи. Такъ-какъ шесть квадратныхъ дюймовъ платиновой поверхности, по опытамъ, дѣйствуютъ точно такъ же, какъ 100 дюймовъ мѣдной, то дѣйствіе этой батареи будетъ необыкновенно сильно. Химическіе процессы въ ней такіе же, какъ вышеописанные, только съ тою разницею, что тутъ водородъ, проникая черезъ глиняный цилиндръ, встрѣчаетъ на отрицательномъ полюсѣ не мѣдный растворъ, а азотную кислоту, и отнимаетъ отъ нея столько кислорода, сколько нужно, для образованія воды. Посредствомъ этого разлуженія, азотная кислота превращается въ азотистую, освобождающуюся въ видѣ ѣдкаго, вреднаго для здоровья, газа. Постоянное развитіе этого газа, какъ въ этой, такъ и въ батарее Буизена, составляетъ тягостное, но неизбежное неудобство, котораго лучше всего избѣгаютъ тѣмъ, что помещаютъ батарею на открытомъ воздухѣ, а въ комнату проводятъ только одні проводники.



Элементъ бататреи Буизена.

Батарея *Буизена*, чаще всего употребляемая у насъ въ технику, устроена по образцу батареи Грове; но въ ней, вмѣсто дорогой платины, вѣтавляется угольный цилиндръ, дѣйствующій почти съ такою же силою. Устройство такого цилиндра довольно затруднитель-

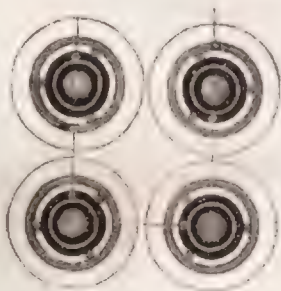
но: его готовятъ, забивая смѣсь порошка каменнаго угля и кокса въ формы и потомъ осторожно прокаливая



Баттарей Бунзена.

сформованные куски, до тѣхъ-поръ, пока они не будутъ издавать звона при ударѣ. Такой цилиндръ закрыть съ нижняго конца, и ставится въ средину каждого отдѣльнаго сосуда баттарей, въ которой представляетъ отрицательный полюсъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ пористую стѣнку, для прохода азотной кислоты. Этотъ угольный цилиндръ наполняется пескомъ, насыщеннымъ кислотою. Каждый отдѣльный элементъ Бунзеновой баттарей, въ томъ видѣ, въ какомъ она теперь употребляется, состоитъ изъ стекляннаго сосуда, похожаго на пивную

кружку, изъ цинковаго цилиндра, лакированнаго съ наружной и амальгмированнаго со внутренней стороны; онъ виситъ въ сосудѣ, на краяхъ, не касаясь дна; наконецъ, послѣдняя составная часть есть вышеописанный угольный цилиндръ, который посредствомъ нѣсколькихъ маленькихъ деревянныхъ клиньевъ,



плотно опирается на цинковый цилиндръ, но ни гдѣ не касается его. Стекланный сосудъ наполненъ разведенною серною кислотою, которая совсѣмъ не можетъ дѣйствовать на наружную сторону цинка, защищенную лакомъ; но дѣйствуетъ на внутреннюю сторону и на противоположную ей видѣнную стѣнку угольнаго цилиндра. Послѣдній, на верхнемъ своемъ краѣ, охватывается мѣднымъ кольцомъ, къ которому также, какъ и къ краю, цинка, принаяна чашечка, въ которой находится нѣсколько капель ртути и въ которую опускаются проводящіе токъ проволоки, въ случаѣ, если нѣсколько элементовъ соединены въ батарею. Проволоки всегда соединяютъ разноименные полюсы отдѣльныхъ элементовъ, и идутъ, слѣдовательно, отъ угля къ цинку, отъ цинка къ углю. Батарея изъ четырехъ элементовъ развиваетъ уже весьма значительную силу; при помощи ея легко

можно произвести разложеніе воды, свѣтотыя явленія и т. п.

Что касается до практическаго примѣненія электричества, то въ новѣйшее время оно сдѣлалось до того разнообразно, что подробное описаніе его заняло бы цѣлую книгу. Самое важное примѣненіе его, безъ сомнѣнія, есть употребленіе электрическаго тока для осажденія металловъ изъ ихъ растворовъ. Это занимательное и полезное искусство, испытанное въ первый разъ на мѣди, появилось въ 1836 году подъ именемъ *гальванопластики*, и съ-тѣхъ-поръ до того распространилось, что его начали называть особеннымъ именемъ *электрометаллургіи*.

Выше мы видѣли, какимъ-образомъ вводится въ цѣпи баттарей мѣдный растворъ, не съ тою цѣлю, чтобы получить мѣдь, но чтобы устранить отдѣленіе свободнаго водорода. Что при этомъ должна была выдѣляться металлическая мѣдь, это предвидѣли, да иначе это средство не могло и дѣйствовать. Но, при введеніи въ баттарею мѣднаго раствора, главною цѣлю было не выдѣленіе мѣди, а произведеніе сильнѣйшаго тока; при сильныхъ токахъ, также какъ и при очень слабыхъ,

мѣдь отдѣляется въ песчаномъ, поздраватомъ и разсыпчатомъ состояніи, въ которомъ она ни къ чему не годна. Но со временемъ замѣтили, что иногда, при выдѣленіи, образовывались красивые, гнѣзды мѣдные листы, отлагавшіеся на внутренней мѣдной стѣнкѣ сосуда и представлявшіе вѣрныя, до мельчайшихъ подробностей, ея снимокъ, въ обратномъ видѣ, отъ этого открытія недалеко уже было до того, чтобъ дѣлать разныя вещи, осаждая мѣдь, посредствомъ гальванизма, на приготовленныя предварительно формы.

Два ученыхъ профессора Якоби въ Петербургѣ и Спенсеръ въ Ливерпульѣ, какъ кажется, одновременно, попали на эту мысль. Долго спорили, кому принадлежитъ право первенства; впрочемъ по нашему мнѣнію, изобрѣтеніе это до того уже было подготовлено, что всякій человекъ могъ бы его сдѣлать, и что можно было задать себѣ одинъ только вопросъ, когда будетъ сдѣлано приложеніе упомянутого наблюденія къ практикѣ.

Гальванопластическіе снаряды суть ни что иное, какъ электрическія батареи и поэтому могутъ имѣть различное устройство. Если мы представимъ себѣ, описанный выше простой элементъ, сосудъ котораго раздѣленъ по срединѣ пористою стѣнкою, и что въ томъ отдѣленіи, гдѣ помѣщается цинкъ, налита окисленная, или соленая вода, а въ отдѣленіи, содержащемъ мѣдь, растворъ мѣди, то преть нами будетъ гальваноласти-

ческий снарядъ, потому что мѣдная пластинка въ точкахъ прикосновенія своего съ жидкостью, облекается новой мѣдью, и именно до-тѣхъ-поръ, пока не будетъ недостатка въ растворенной мѣди, или цинкѣ. Обѣ жидкости могли бы точно также находиться *одна надъ другою*, еслибы только раздѣлялись пористымъ простѣикомъ, и еслибы лежащіе въ нихъ металлическіе куски были соединены проводящими проволоками. Можно даже обрабатываемый металлическій растворъ помѣстить въ совершенно отдѣльномъ сосудѣ и проводить въ него электричество, посредствомъ двухъ проволокъ, изъ расположенной возлѣ него батареи. Въ этомъ случаѣ мы будемъ имѣть составленный изъ двухъ частей приборъ, который и рассмотримъ нѣсколько подробнѣе. Если провести изъ батареи электричество въ подвергаемую разложенію жидкость, то проволока, идущая отъ цинковаго полюса, не будетъ уже положительною, но наоборотъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, между обѣими частями прибора образуются два противоположныхъ полюса. Если жидкость будетъ — мѣдный растворъ, а проволоки также изъ мѣди, — то ясно, что на отрицательномъ полюсѣ начнетъ осаждаться новообразованная мѣдь, между-тѣмъ какъ на положительномъ она станетъ растворяться; такимъ-образомъ, мѣдный растворъ останется при этомъ безъ всякаго измѣненія, не сдѣлается ни слабѣе, ни сильнѣе, и, выражаясь неученымъ языкомъ, можно было бы ска-

зять, что токъ дѣлаетъ здѣсь то же самое, что и обыкновенное теченіе, отрывающее отъ одного берега частицы, оставляемыя имъ на другомъ.

Въ дѣйствительности же дѣйствія гальванопластики вовсе не такъ просты: они состоятъ изъ постоянного разложенія и новаго образованія воды и мѣдной соли. Кислородъ воды, какъ намъ извѣстно, притягивается положительнымъ полюсомъ, сильно дѣйствуетъ на него, и образуетъ мѣдную окись, которая тотчасъ соединяется съ сѣрною кислотою въ мѣдную купоросу. Въ то же время отдѣляется, на другомъ полюсѣ, свободная сѣрная кислота, небольшой избытокъ которой примѣшивается также предварительно къ жидкости. Слѣдовательно, на сколько на положительномъ полюсѣ прибавляется къ жидкости мѣди, на столько же уменьшается она изъ раствора на отрицательномъ, такъ какъ здѣсь окись и кислота раздѣляются, и водородъ внолишь превращаетъ окись въ металлическую мѣдь, отнимая отъ нея кислородъ и образуя воду. На обоихъ, слѣдовательно, полюсахъ происходятъ противоположныя дѣйствія, и такъ-какъ оба они уравниваютъ другъ друга, то замѣтить бываеъ только одинъ переходъ мѣди отъ одного полюса къ другому.

Простой гальванопластическій снарядъ можно, съ весьма незначительными издержками, устроить самому. Въ цилиндрической сосудъ *A* вставляется деревянный,

открытый цилиндръ, въ родѣ круглой коробки безъ дна, *B*, такимъ-образомъ, чтобы его стѣнки и стѣнки сосуда отстояли другъ отъ друга на $1\frac{1}{2}$ дюйма; потомъ берутъ свинен или бычачій пузырь, намачиваютъ его, размягчаютъ и вырѣзаютъ изъ него достаточный для дна этой коробки кусокъ, который загибаютъ черезъ край последней, обвиваютъ кверху по бокамъ, и крѣпко завязываютъ при *a* шнуркомъ. Въ этомъ и состоитъ устройство снаряда, потому-что если наполнить сосудъ 1 насыщеннымъ растворомъ мѣднаго купороса въ водѣ, а коробку *B*, находящуюся въ этомъ растврѣ, столькожъ же количествомъ разведенной сѣрной кислоты (на 30—40 частей воды 1 часть сѣрной кислоты), пока она не погрузится около 1 — $1\frac{1}{2}$ дюйма въ глубину, но не до шнура при *a*; тогда можно приступить къ дѣлу. Въ

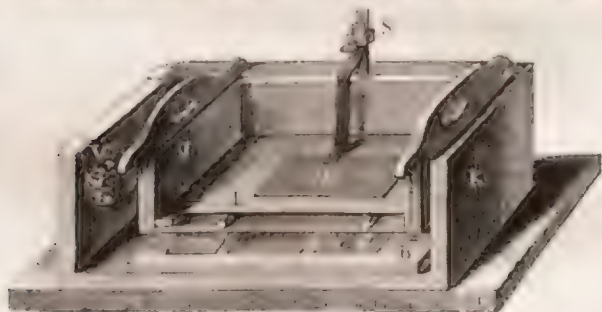


Гальванопластическiй снарядъ.

мѣдный растворъ кладутъ мѣдную пластинку *C*, въ которой, въ видѣ проводящей проволоки, припаяна полоска изъ мѣди, или изъ латуни, свинца, или другого металла, *E*, или же плотно приверчена мѣдная проволока. Въ сѣрную кислоту опускаютъ такую же

или немного меньшую полоску изъ цинка, *D*, на которой точно также, какъ показано выше, находится проводящая нить *F*, и соединяютъ обѣ нити сжателемъ-

нымъ винтомъ *G*. На пластинкѣ *C*, изъ разложенаго мѣднаго раствора, тотчасъ образуется тонкій осадокъ, мало-по-малу увеличивающійся и состоящій изъ плотной чистой мѣди. Онъ представляетъ вмѣстѣ съ тѣмъ точный обратный снимокъ пластинки *C*. Если эта пластинка будетъ, напримѣръ, рѣзная мѣдная, то на снимкѣ будетъ возвышаться тончайшія ея черты. Если снова положить этотъ снимокъ въ снарядъ, то на немъ образуется новый осадокъ, въ которомъ опять всѣ возвышенныя черты первого снимка будутъ углубленными, и который будетъ столь вѣрной копіей первой пластинки, что съ него можно получать оттиски, которые нельзя отличить отъ оттисковъ оригинальной пластинки. Этотъ приѣмъ имѣетъ многообразное приложение къ производству копій съ мѣдной, рѣзной, оригинальной доски, съ которой можно получить

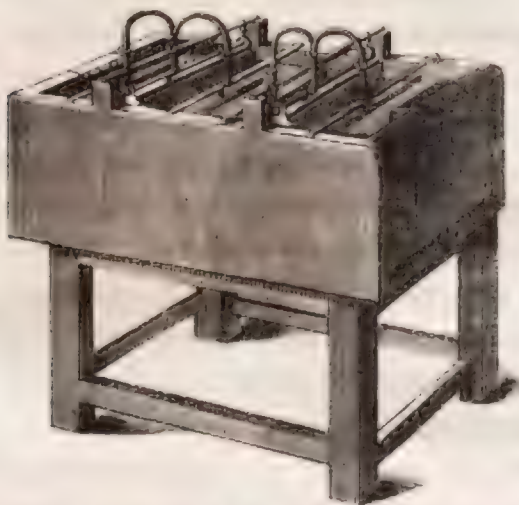


не болѣе 800 хорошихъ оттисковъ, тогда-какъ на копіяхъ можетъ быть отпечатано столько угодно

тысячь оттисковъ. Обширное примѣненіе этого средства, для сбереженія дорогихъ рѣзныхъ досокъ, сдѣлано напримѣръ на извѣстныхъ большихъ фабрикахъ ландкартъ въ Веймарѣ и Готѣ и въ государственной печати въ Вѣнѣ. Болѣе значительный снарядъ, для одновременнаго воспроизведенія многихъ экземпляровъ, съ досками, содержащими на своей поверхности 1,000 и болѣе квадратныхъ дюймовъ въ томъ видѣ, какъ онъ употребляется въ упомянутыхъ заведеніяхъ, показанъ ниже на нашемъ рисункѣ.

Форма на отрицательномъ полюсѣ, на которую производится осажденіе мѣди, можетъ быть и не металлическою; въ такомъ случаѣ достаточно сдѣлать ее поверхность проводящею электричество, покрывъ послѣднюю совершенно тонкимъ металлическимъ слоемъ. Для формъ можно употреблять дерево, гипсъ, сѣру, гуттаперчу, стеаринъ, короче всякое вещество, которое хорошо лѣпится въ форму. Для того, чтобы сдѣлать поверхность проводящею электричество, употребляютъ различныя средства. Можно натирать формы тонкимъ порошкомъ графита, или бронзы; если формы выливаются изъ стеарина, то порошокъ графита можно примѣшивать въ растопленную массу. Затѣмъ, чтобы сдѣлать поверхность проводящею, можно смочить ее растворомъ серебра и подвергнуть дѣйствию паровъ зоира, въ которомъ растворено немного фосфора; при этомъ

образуется тонкая, весьма хорошо проводящая электри-



Гальванический аппарат въ придворной и государственной печати въ Вѣнѣ.

чество пленка фосфорнаго серебра. Гипсовые формы должны быть предварительно пропитаны горячимъ воскомъ, или смолой,—иначе онѣ распадутся въ аппаратѣ. Отличнымъ матеріаломъ для формъ оказалась гутта-перча, имѣющая разнообразное употребленіе. Если размягчить ее въ горячей водѣ и такимъ-образомъ надавить на оригиналъ съ котораго хотятъ снять копію, то на веществѣ этомъ выходятъ тончайшія подробности, съ такою вѣрностью, какъ ни на одномъ изъ другихъ матеріаловъ, употребляемыхъ для формъ.

Слѣдовательно, какъ мы видимъ, гальванопластика

можетъ имѣть самая различная примѣненія, и въ настоящее время она получила такое сильное развитіе, что каждый изъ нашихъ читателей, можетъ-быть и не зная объ этомъ, встрѣтитъ въ своихъ рукахъ какой-нибудь предметъ, сдѣланный посредствомъ гальваническаго осажденія. Это искусство весьма удачно назвали «холоднымъ литьемъ», и дѣйствительно вездѣ, гдѣ дѣло идетъ о приготовленіи плоскихъ и полыхъ предметовъ, это искусство можетъ замѣнять литье, превосходя его тонкостью отдѣлки.

Когда готовятъ круглые полые предметы, то осажденіе, конечно, начинаютъ на внутреннихъ стѣнкахъ полной формы; такимъ способомъ дошли до приготовленія цѣлыхъ статуй; напр. подобнымъ образомъ сдѣлана статуя памятника Гагеману на лейпцигскомъ бульварѣ. Можно приготовить статуи, на видъ металлическихъ, осаждавъ гальванически слой мѣди на гипсовыя фигуры. Пока слой будетъ не толще $\frac{1}{10}$ дюйма, достѣхъ - поръ не потеряется отчетливость наружныхъ очертаній фигуры.

Мы видѣли, какую важную услугу оказываетъ гравѣру на мѣди и рѣзчику на деревѣ, гальванопластика какъ средство, служащее для полученія снимковъ съ ихъ произведеній; точно такъ же она важна и для словолитчика, потому что даетъ ему возможность, не вырѣзывая индустрией на стали, снимать съ каждой вылитой буквы

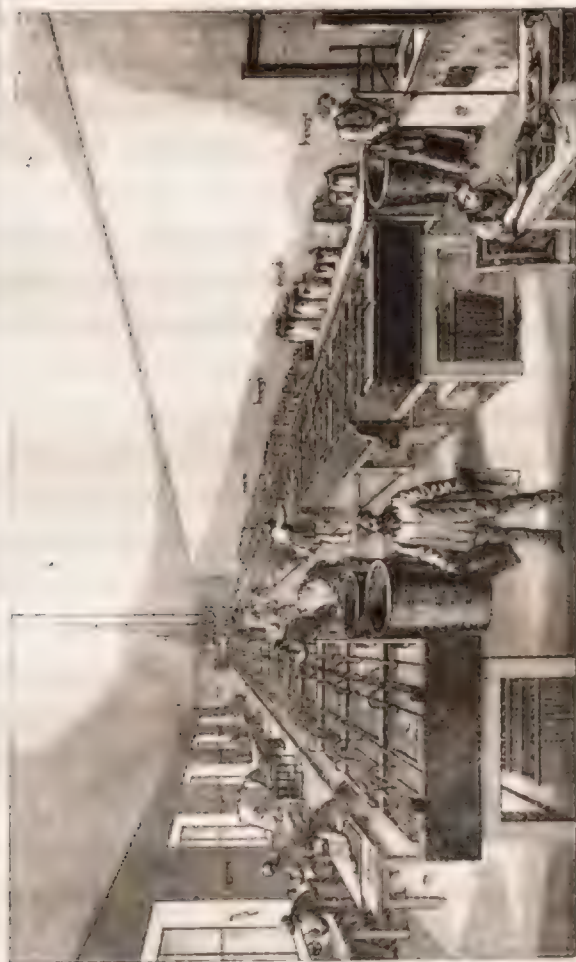
мѣдную матрицу, и такимъ-образомъ снова выливать буквы въ какомъ угодно количествѣ. То же самое должно сказать о множествѣ оправъ, угловыхъ украшеній, виньетокъ и другихъ типографскихъ украшеній. Также обыкновенныя стереотипныя, печатныя доски, какъ и отдѣльныя литеры, покрываютъ тонкимъ, плотно пристающимъ слоемъ мѣди, отчего онѣ дѣлаются гораздо прочнѣе. Даже гладкія доски съ тончайшей политурой, напр. для дагерротипіи, или для прессованія, лучше готовить посредствомъ гальванопластики, нежели механическимъ путемъ. Приготовленіе рельефныхъ изображеній, даже самыхъ художественныхъ, производится безъ всякаго затрудненія: также точно дѣлаютъ полувывуклыя изображенія, блюда и чашки, украшенныя подобною работою, переняты для книгъ, рамы для картинъ и т. п. Важность гальванопластики, при выдѣлкѣ монетъ и медалей, сама собою бросается въ глаза. Въ литографіи и близкихъ съ нею искусствахъ употребляютъ гальваническія тонныя пластинки, происхожденіе которыхъ можетъ быть загадкою для незнаюка. На этихъ пластинкахъ находятся выпуклыя украшенія. Для отпечатыванія съ нихъ оттисковъ на бумагѣ, онѣ недостаточно прочны; не могутъ служить для украшенія, потому-что въ нихъ нѣтъ отверстій, за которыя ихъ можно было прибить гвоздями, и сверхъ-того онѣ недостаточно изящно отдѣланы. Эти пластинки суть ни что иное,

какъ формы для машины, на которой производится копій съ рельефнаго письма, и которая также представляет много любопытнаго; но мы не можемъ описывать ее здѣсь. Замѣтимъ только, что въ ней дѣйствуютъ два соединенныхъ штифтика, изъ которыхъ одинъ вводится на вложенную въ машину форму, или патронъ, между тѣмъ какъ въ то же время другой, съ алмазнымъ концомъ, нарѣзываетъ тонкую линію на подложенномъ подъ нимъ литографскомъ камнѣ, или металлической пластинкѣ. Когда штифтикъ долженъ перейти возвышеніе на патронѣ, то рѣзущій штифтикъ именно на столько же отклоняется въ сторону, описываетъ, однимъ словомъ, совершенно такую же фигуру, какъ первый, перелагая ее лишь на горизонтальную плоскость; такимъ образомъ, въ то время, какъ первый штифтикъ будетъ проведенъ по всѣмъ линіямъ патрона на волосномъ отъ нихъ разстояніи, алмазный штифтикъ нарѣжетъ печатную доску, на которой получаютъ замѣчательные оттиски изображеній монетъ и украшеній. Оттиски эти выходятъ часто до того похожими на выпуклые, что хочется ощупать ихъ, чтобы убѣдиться, действительно ли это плоскія изображенія.

Весьма любопытное примѣненіе гальванопластики представляетъ изобрѣтенная Кобеллемъ *гальванографія*. Когда рѣзчикъ на мѣди нарѣжетъ свою доску, то, слѣдуя вышесказанному, онъ можетъ получить галь-

ванический ея снимокъ лишь *двумя* приемами: онъ дѣлается съ оригинала мѣдный обратный снимокъ, а съ этого послѣдняго снова прямой. Въ гальванографii, напротивъ-того, доходитъ *однимъ* шагомъ до цѣли, такъ что и самая работа гравера становится ненужною. Живописецъ набрасываетъ кистью свою картину въ прямомъ положенiи, какъ она должна видѣти на бумагѣ, на полированную мѣдную доску. Онъ беретъ для этого особенную тушь, неизмѣняющуюся отъ воды, и чѣмъ темнѣе должны видѣти извѣстныя мѣста картины, чѣмъ болѣе разъ обводить онъ ихъ кистью, такъ чтобы они вышли нѣсколько возвышенными. Когда картина будетъ окончена и высохнетъ, и поверхность рисунка, съ помощью графита, сдѣлается проводящею электричество, то все остальное уже докончить гальванический токъ. Мѣдная доска представляетъ здѣсь лишь основу, на которой должно быть получено новое произведенiе; она прикрѣпляется на отрицательномъ полюсѣ. Когда снарядъ приведенъ въ дѣйствiе, то мѣдь осаждается на доску, и именно, сперва на полированная мѣста; но, наслоиваясь мало-по-малу, осаждающаяся мѣдь распространится и надъ затусованными мѣстами, и наконецъ образуетъ новую доску, которая, послѣ достаточнаго отвердѣнiя, легко можетъ быть отдѣлена отъ основной доски, и представить мѣдную печатную доску; на послѣдней съ величайшею точ-

ностью выдуть все очертанія сдѣланной живописцемъ



Галаматическое отделение цѣпной и токарной машинной фабрики въ Виль.

тушью картины. Гдѣ мѣдъ осадился на подмороженныхъ

мѣстахъ, тамъ и новая доска будетъ также гладка, какъ оригинальная; мѣста же, освѣвшія на выпуклыхъ частяхъ сдѣлаются частью шероховаты, частью же болѣе или менѣе углублены, слѣдовательно будутъ удобно принимать въ себя краску и представлять хорошую печатную доску, для производства оттисковъ, имѣющихъ сходство съ гравюрами на мѣди, сдѣланными наподобіе тушеванныхъ картинъ. Можно бы усомниться въ томъ, будутъ ли хороши подобныя эстампы; однако кто видѣлъ превосходные художественные листки, изданные въ новѣйшее время Ганерштегелемъ, тотъ, конечно, отзовется въ ихъ пользу.

Есть также и нѣкоторые другіе способы, извѣстные подъ названіемъ глифографіи, стилографіи и т. п. Въ нихъ, наоборотъ, вся основная пластинка покрывается толстымъ восковымъ слоемъ, и въ него, при помощи острыхъ инструментовъ, вдавливаются рисунокъ, въ чертахъ котораго осажается мѣдь. Если такую пластинку повѣсить на отрицательный полюсъ снаряда, то сначала наполнится мѣдью углубленія; потомъ осадится цѣлый слой, и наконецъ образуется доска, на которой рисунокъ представится съ возвышенными чертами, слѣдовательно, на ней можно отпечатывать эстампы, подобно политинажамъ, на типографскомъ станкѣ.

Въ гальваническомъ приборѣ, состоящемъ изъ двухъ

частей, мы видѣли, что на одномъ полюсѣ столько растворяется мѣди, сколько на другомъ осѣдается ея. Если повѣсить на положительный полюсъ покрытую лакомъ и радированную мѣдную пластинку, совершенно такъ, какъ опускаетъ ее въ жидкость рѣзчикъ на мѣди, для разѣденія крѣпкою водкою, а противъ нея, на отрицательный полюсъ, привѣсить другую мѣдную пластинку такой же величины, то въ то время, какъ послѣдняя покрывается мѣдью, первая разѣдается, но только въ тѣхъ мѣстахъ, которыя обнажены радированиемъ и непокрыты гравѣрнымъ лакомъ. Это гальваническое травленіе также вошло въ употребленіе, подъ именемъ *гальванокаустики*; въ-самомъ-дѣлѣ, этимъ способомъ можно одновременно, на одномъ полюсѣ, травить мѣдь, а на другомъ образовывать ея осадокъ. Съ перваго взгляда, могло бы показаться, что между травленіемъ радированной пластинки отъ руки, посредствомъ азотной кислоты, и травленіемъ въ гальваническомъ снарядѣ, посредствомъ сѣрной кислоты, нѣтъ никакого различія; но при употребленіи послѣдняго способа, работникъ гораздо лучше можетъ управлять ходомъ процесса; онъ можетъ во всякое время изслѣдовать пластинку, и, при умѣренномъ токъ, получаетъ болѣе чисто и красиво вытравленное изображеніе.

Цѣль гальванопластики, состоитъ слѣдовательно въ томъ, чтобы приготовить изъ нея, посредствомъ осаж-

денія мѣди въ формы, разные полезные предметы. Если употребляется при этомъ форма изъ металла, то должны заботиться о томъ, чтобы осадокъ не слишкомъ крѣпко присталъ къ формѣ. Для этого ее слегка намазываютъ масломъ, или слабо серебрятъ мокрымъ путемъ и т. д. Но если кусокъ металла будетъ совершенно чисто вытравленъ кислотою, и потомъ тотчасъ опущенъ въ гальваническій снарядъ, то осадокъ пристаеъ гораздо крѣпче, даже и тогда, когда образуетъ самый тонкій слой. Этимъ объясняется возможность, покрывать одинъ металлъ другимъ, или металлическія тѣла облекать металломъ. Такъ, куски дерева и стеклянныя трубки покрываютъ мѣдью, для бѣльшей ихъ прочности. Но, чаще всего, пользуются этимъ средствомъ съ цѣлью покрыть неблагородные металлы благородными. Гальваническое золоченіе и серебреніе получило уже весьма обширное примѣненіе; такимъ-образомъ, посредствомъ гальванопластики, наводится такъ-называемое новое серебро. Покрестствомъ гальваническаго осажденія, можно производить на металлическихъ поверхностяхъ отличные цвѣтные отливки, напр. зеленая, красная, синій и т. д., причемъ главную роль играетъ здѣсь свинецъ, потому-что, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, изъ свинцоватаго раствора осаждаетъ перекись свинца, образуя на поверхности нестрые цвѣта. Украшенная этимъ способомъ посуда теперь уже не

рѣдко встрѣчается въ продажѣ. Осажденіе другихъ металловъ, какъ то: платины, никкеля, палладія, иридія и т. д. дѣлается бѣльшею частью для научныхъ цѣлей. Обыкновенною растворяющею жидкостью, при золоченіи и т. д., служитъ растворъ синеродистаго калия, гѣла, состоящаго изъ углерода, азота и калия; и такъ-какъ число веществъ, входящихъ въ составъ употребляемаго при золоченіи раствора, значительнѣе, то и самыя химическія процессы, совершающіеся въ гальваническомъ снарядѣ, нѣсколько сложнѣе, нежели вышеописанные.

Говоря о дѣйствіяхъ тока, мы уже упоминали о *возбужденіи теплоты*. Если полюсы свѣрной баттарей соединить одинъ съ другимъ, посредствомъ проводящихъ электричество проволокъ, то гальваническій токъ производитъ такой жаръ, что проволока накаливается: жаръ этотъ можно даже до того увеличить, что онъ будетъ въ состояніи расплавить платину, одинъ изъ самыхъ трудноплавкихъ металловъ. Если же къ концамъ проводящихъ проволокъ будутъ прикрѣплены угли, то появляется чрезвычайно яркій свѣтъ, который по его силѣ, нельзя сравнить ни съ какимъ другимъ. Поэтому думали воспользоваться гальваническимъ свѣтомъ для освѣщенія домовъ и улицъ, и съ этою цѣлью были сдѣланы весьма любопытные опыты, въ большихъ размѣрахъ, надъ этимъ, такъ-называемымъ *сидеральнымъ*,

свѣтомъ. Мысль освѣщать сидеральнымъ свѣтомъ, расположеннымъ на верху высокой башни, веѣ выхо-



дящія къ ней улицы, — появилась уже въ тридцатыхъ годахъ: но только въ 1849 году Якоби, въ Петербургѣ съ Аршеро, прѣхавшимъ тогда изъ Парижа, — сдѣлали опытъ такого освѣщенія съ Адмиралтейскаго мина-

ца, при помощи гальванической батареи въ 185 элементовъ, по тремъ большимъ улицамъ столицы: Невскому-проспекту, Гороховой-улицѣ и Вознесенскому-проспекту. Свѣтъ этотъ, поддерживаемый отъ 7 до 10 часовъ вечера, былъ такъ силенъ, что глаза едва могли выносить его нѣсколько секундъ. Угловые дома Невского проспекта, удаленные на 300 — 400 шаговъ, были такъ свѣтлы, что на нихъ можно было замѣтить муху, и свѣтъ газовыхъ фонарей казался краснымъ и съ копошью, тогда какъ сидеральный былъ совершенно бѣлымъ. Свѣтящееся гѣло казалося съ улицы въ 6 дюймовъ въ діаметрѣ, и было подобно висящему огненному шару, который по мѣрѣ сгоранія углей и удаленія ихъ вълѣдствіе того другъ отъ друга, принималъ то слабый

красноватый, то синеватый, или желтоватый цвѣтъ. Обыкновенный гальваническій свѣтъ, сносный для глазъ, былъ усиленъ, въ описанной нами степени, посредствомъ сосредоточенія его чечевицеобразнымъ стекломъ.

Другое примѣненіе сидеральнаго свѣта было сдѣлано въ различныхъ театрахъ, а именно, на представленіи Пророка-Мейербера. Въ оперѣ этой, одна изъ декораций изображаетъ зимній ландшафтъ, освѣщаемый восходящимъ солнцемъ, и этой картинѣ природы удачно подражаютъ, при помощи гальванизма. Гальваническій свѣтъ довольно сильной батареей заставляютъ падать на кругъ, представляющій солнце, черезъ вогнутое зеркало, въ футъ въ діаметрѣ, и этимъ производится, по истинѣ, великолѣпный эффектъ.

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМЪ.

Къ замѣчательнымъ свойствамъ электричества принадлежитъ свойство, о которомъ мы лишь слегка упомянули, а именно электричество дѣйствуетъ на близко находящіеся тѣла, проводящіа электричество, хотя бы эти послѣднія и не были соединены съ нимъ проводниками. Это дѣйствіе электричества называли вообще *явленіями индукціи*. Знаменитый Эрштедтъ первый

открылъ, въ 1820 г., вліяніе тока на магнитную стрѣлку. Стрѣлка, находящаяся вблизи наэлектризованной проволоки, каждый разъ, отъ сильнаго тока болѣе, а отъ слабаго менѣе, уклоняется въ сторону, и именно, направленія этого отклоненія противоположны, смотря потому, находится ли стрѣлка надъ или подъ проволокой, вблизи положительнаго или отрицательнаго ея полюса. Токъ не только оказываетъ вліяніе на магниты, но и самъ производитъ намагничиваніе. Кусокъ мягкаго желѣза, около котораго обвернута электрическая проволока, до-тѣхъ-поръ имѣетъ магнитныя свойства, пока цѣпь бываетъ замкнута; если мы положимъ *стальную* иглу въ стеклянную трубку, и вдвинемъ послѣднюю въ наэлектризованную, проводочную спираль, то игла тотчасъ на долгое время намагнитится, и въ ней, при обвиваніи проволоки вправо, южный полюсъ будетъ на той сторонѣ, съ которой вступитъ въ спираль положительный токъ, и обратно. Надобно только замѣтить, что наэлектризованный проводникъ есть въ-дѣствѣ съ тѣмъ и магнитъ, потому-что проводъ по продольному своему направленію электричество, онъ дѣйствуетъ по сторонамъ, какъ магнитъ. Если мы на мѣдную проволоку, чрезъ которую идетъ электрическій токъ, насыпемъ стальныхъ опилокъ, то онѣ будутъ удерживаться на ней, какъ на магнитѣ; при открытіи цѣпи, онѣ отпадаютъ. Двѣ свободно привѣшенные прѣ-

волоки или спирали взаимно отталкиваются, если токъ, идущіе чрезъ нихъ, имѣютъ одинаковое направленіе въ противномъ же случаѣ, онѣ, напротивъ-того, притягиваются. Одинъ небольшой опытъ показываетъ очень ясно совпаденіе электричества съ магнетизмомъ. Представимъ себѣ, что концы мѣдной проволоки, изогнутой въ видѣ подковы, проткнуты сквозь пробку, и что на одинъ изъ концовъ припаяна цинковая, а на другой мѣдная пластинка. Если опустить этотъ приборъ дугою вверхъ, а полюсами книзу, на поверхность воды въ чашкѣ, то образующійся при этомъ небольшой электрическій токъ, направляющійся отъ цинка, достаточно уждедъ того, чтобы сообщать дугѣ сѣверно-южное положеніе: если перевернуть дугу иначе, то она вновь принимаетъ прежнее положеніе, совершенно такъ же, какъ магнитная стрѣлка.

Англійскій физикъ, Фарадей, открылъ въ 1831 г., что электрическій токъ въ каждомъ проводникѣ, вблизи котораго проходитъ, возбуждаетъ побочные, или обратные токи. — явленіе, называемое *индукціею*, въ тѣсномъ смыслѣ. Но эти токи бываютъ весьма непродолжительны и обнаруживаются только въ моментъ открытія или замыканія цѣпи. При открытіи, возбуждаемый индукціею токъ имѣетъ направленіе противоположное главному току, а при замыканіи, наоборотъ. Можно устроить небольшую машину, съ подковообраз-

нымъ магнитомъ и рычагомъ, въ которой токъ воз-



Ротационный аппаратъ.

буждающей батарее постоянно будетъ самъ собою от-

крываться и замыкаться съ значительною скоростью, такъ-что, въ подвергаемой индукціи проволоки, будутъ возбуждаться періодически измѣняющіеся токи; если же намотать проволоку значительной длины, то токъ, возбуждаемый индукціею, можетъ сдѣлаться даже сильнее самой баттарей.

Возбужденное такимъ-образомъ электричество обнаруживаетъ всѣ дѣйствія токовъ, возбужденныхъ посредствомъ гальванизма: но при проявленіи своемъ имѣетъ болѣе свойствъ молніи, или электричества отъ тренія, и перескакиваетъ съ одного предмета на другой, какъ послѣдняя, въ видѣ искръ: тогда какъ гальваническій токъ не отдѣляется отъ своей проволоки, и не дѣлаетъ никакихъ скачковъ; но переходитъ только, на весьма короткомъ разстояніи, отъ одного конца проволоки къ другому.

Совершенно такія же явленія индукціи обнаруживаются и тогда, когда замкнутую проволоку быстро приближаютъ къ магниту, и потомъ снова отдаляютъ. При приближеніи, пробѣгаетъ токъ по одному направленію, а при отдаленіи, — другой токъ, по противоположному направленію. Итакъ, мы видимъ, что и въ этихъ явленіяхъ электричество и магнетизмъ обнаруживаетъ одинаковыя дѣйствія: магнитъ производитъ то же, что и баттарея. Токи, возбужденные магнитомъ, называютъ *магнитноэлектричествомъ*; какъ наоборотъ, магне-

тизмъ, возбужденный токомъ, называютъ *электро-магнетизмомъ*.

Всѣ эти опыты привели къ устройству такъ-называемыхъ *ротационныхъ машинъ*, въ которыхъ, при одномъ обращеніи колеса, точно также наэлектризывается проводящая проволока, какъ-будто бы она была соединена съ сильной гальванической батареей. Эти машины представляютъ также ту выгоду, что, посредствомъ быстрого или медленнаго обращенія, можно ежеминутно усилить, или ослабить возбужденный токъ. Съ того времени, какъ приборъ этотъ былъ устроенъ въ первый разъ, въ 1832 г., онъ подвергался различнымъ измѣненіямъ; мы представляемъ его здѣсь въ томъ видѣ, какъ онъ устроенъ Штёреромъ въ Лейпцигѣ. Кромѣ стойки, служащей для прикрѣпленія колеса, которое приводитъ въ движеніе механизмъ прибора, мы должны обратить вниманіе на первую, главную его часть, голетку, состоящую изъ многихъ пластинокъ подковообразный магнитъ, плотно вдѣланный въ подставку. Передъ нимъ лежитъ вращаемая часть; ея стержень проходитъ между полюсами магнита, гдѣ охватывается снуркомъ колеса. На передней части стержня посаженъ поперечный кусокъ изъ мягкаго желѣза, а на немъ тоже желѣзные, обращенные къ магнитнымъ полюсамъ, цилиндры *ВВ*, на которыхъ многочисленными извивами намотана обернутая тканью, уфдная про-

водока. Помня наше положеніе, что въ изогнутой въ спираль проволоцѣ возбуждается минутный токъ, при приближеніи къ проволоцѣ сильнаго магнита, и обратный столь же непродолжительный токъ, при удаленіи магнита, мы легко поймемъ дѣйствіе машины. Желѣзная подставка и желѣзные цилиндры, въ представленномъ на рисункѣ положеніи, отъ дѣйствія магнита сами намагничиваются: при оборотѣ оси на четверть, они будутъ находиться одинъ надъ другимъ, и на самомъ дальнемъ разстояніи отъ магнитныхъ полюсовъ. На этомъ разстояніи исчезаетъ ихъ магнетизмъ, и дѣйствіе этого исчезанія на мѣдныя проволоки будетъ совершенно то же самое, какъ-будто мы вовсе вынули желѣзные цилиндры изъ спиралей. При второй четверти поворота, цилиндры снова подходятъ къ магнитнымъ полюсамъ, и снова становятся магнитами, хотя уже съ другими полюсами, и въ проволокахъ пробѣгаетъ на этотъ разъ обратный токъ, какъ-будто бы магнитъ быстро двинули въ спирали. Слѣдовательно, каждый оборотъ оси производитъ четырехкратное возбужденіе противоположныхъ другъ другу уничтожающихъ токовъ. Но для практическаго ихъ примѣненія нужно еще дать имъ одинаковое направленіе, что производится посредствомъ небольшаго прибора, на самой передней части стержня, *коммутатора*, на который переходятъ все токи и который постоянно отклоняетъ одну половину ихъ по на-

правленію другой. Только благодаря этой своей части, инструментъ можетъ быть употребляемъ въ замѣтъ гальванической батарей.

Говоря о гальваноэластикахъ, мы видѣли, какія многоразличныя выгоды сумѣли извлечь въ нынѣшнее столѣтіе изъ примѣненія гальванизма; посмотримъ теперь, что было сдѣлано въ отношеніи къ другимъ видоизмѣненіямъ этой силы: электромагнетизму и магнито-электричеству. О томъ, что первый играетъ важную роль въ электрическихъ телеграфахъ, — мы уже упомянули, и поговоримъ еще объ этомъ подробнѣе въ слѣдующемъ отдѣлѣ. Теперь не трудно готовить электромагниты, превосходящіе въ нѣсколько сотъ разъ своею притягательною силою обыкновенныя стальные магниты, которые въ состояніи удерживать отъ 6 до 7 тысячъ фундовъ. Не могло быть ничего естественнѣе мысли воспользоваться этой значительной силой для приведенія въ дѣйствіе механизмовъ, и были приложены всѣ старанія для исполненія этой мысли. Но гдѣ же эти электрическія движущія машины, о скоромъ появленіи которыхъ такъ часто говорили, гдѣ эти локомотивы, идущіе безъ помощи огня и воды и т. д.? Мы попробуемъ, въ нѣсколькихъ словахъ, указать на тѣ трудности, чтобы не сказать, невозможности, которыя препятствовали разрѣшенію предположенной и упомянутой нами задачи.

Если магнитъ удерживаетъ тяжесть въ 250 фунтовъ, находясь съ нею въ соприкосновеніи, то притягательная его сила, въ отношеніи къ этой тяжести, при удаленіи отъ нея на $\frac{1}{200}$ дюйма, равна только 90 фунтамъ; при удаленіи же на $\frac{1}{100}$ дюйма—56 фунтамъ, а при $\frac{1}{50}$ дюйма—45 фунтамъ. Неужели, по причинѣ расширенія посредствомъ теплоты, ни въ одной машинѣ невозможно привести подвижныя части одну къ другой ближе, чѣмъ на разстояніе $\frac{1}{100}$ дюйма, и поэтому происходитъ громадная потеря силы, составляющая $\frac{1}{10}$ всего ея количества. Изъ всѣхъ устроенныхъ до-сихъ-поръ электромагнитныхъ машинъ, лучшею оказалась та, въ которой рядъ электромагнитовъ прирѣзанъ сбоку, на ободѣ твердо стоящаго колеса, и противъ послѣдняго, расположено совершенно подобное, но вертящееся колесо, такъ что полюсы обоихъ рядовъ электромагнитовъ обращены другъ къ другу, и плотно проходятъ одинъ возлѣ другихъ. Если токъ баттарей идетъ по обвитымъ около магнитовъ проволокамъ, и именно такимъ-образомъ, что съ быстрой послѣдовательностью онъ постоянно обращивается, помощью особеннаго снаряда, измѣняющаго токъ, то, при этомъ, съ такою же быстротою и послѣдовательностью перемѣняются всѣ полюсы магнитовъ, каждая противоположная пара взаимно отталкивается, и необходимымъ слѣдствіемъ всѣхъ движеній тока является обращеніе колеса. При

этомъ движеніи, къ потерѣ силы, присоединяется еще второе обстоятельство: чѣмъ скорѣе движется колесо, тѣмъ болѣе ослабѣваютъ магниты. Итакъ третье препятствіе, еще присоединяются къ этимъ двумъ сильныя обратныя токи, возбуждаемыя индукціею во всѣхъ частяхъ машины; наконецъ, такъ-какъ каждая перемѣна полюса влечетъ за собою электрическое разряженіе, то большое колесо производитъ такой трескъ и искры, что этотъ снарядъ скоро былъ совершенно оставленъ, тѣмъ болѣе, что, для приобрѣтенія отъ него извѣстной механической силы, потребовалось бы въ 50 разъ болѣе издержекъ, нежели при обыкновенной паровой машинѣ, требующей, для своего спокойнаго дѣйствія, одного каменнаго угля и воды. Извѣстно, что ни одна изъ устроенныхъ до-сихъ-поръ электрическихъ машинъ не имѣла силы даже *одной* лошади. Самое большое, что можно двигать этою силою по желѣзной дорогѣ, такъ это небольшую тележку, въ которой сидитъ одинъ или два челоуѣка.

Если не удалось обратить химической силы въ механическую, то за то обратное дѣйствіе имѣло болѣе успѣха. Посредствомъ ротаціонной машины, при небольшой механической силѣ, возбуждаются сильныя электрическіе токи, и теперь зависитъ уже отъ нашего выбора, употребить ли съ этою цѣлью батарею, этотъ столь неудобный снарядъ, требующій большихъ предо-

сторожностей, значительной траты цинка и кислоты, или машину, приводимую въ дѣйствіе колесомъ, съ помощью силы человѣка, животныхъ, или элементарной силы. Въ денежномъ отношеніи, во многихъ случаяхъ, преимущество должно быть отдано послѣднему прибору: и въ-самомъ-дѣлѣ, ротаціонныя машины много-различно примѣняются не только къ телеграфамъ, но и въ техническихъ искусствахъ. При томъ, подобная машина сохраняется весьма просто, и требуетъ отдыха почти не болѣе мотовила; вирожденіи нѣсколькихъ лѣтъ она развиваетъ одну и ту же силу, и почти совсѣмъ не портится отъ употребленія. Токи ея особенно хорошо дѣйствуютъ при гальваническомъ золоченіи и серебрении. Какъ-то странно слышать, что мелничное колесо можетъ золотить галантерейныя вещи, или покрывать серебромъ столовую посуду; но тому, кто усомнится въ этомъ, стоитъ только съѣздить въ Бирмингамъ, гдѣ онъ, на громадныхъ фабрикахъ, можетъ убѣдиться въ истинѣ этихъ словъ.

Дальѣйшее приложеніе электричества къ техническимъ производствомъ пытался ввести въ ткацкую фабрикацію, а именно старался произвести узоръ, посредствомъ періодическаго подыманія проволокъ цѣпи, приводимыхъ въ движеніе притягивающими ихъ, при помощи электромагнетизма, шифтаками: на эти шифтаки, въ свою очередь, дѣйствовала проводящая элек-

тричество плоскость, на которой была наведена, непроводящимъ электричество веществомъ, модель узора. Въ настоящее время, стали устраивать и электромузыкальные снаряды. Теперь изобрѣтательные пианисты, у которыхъ каждый вызванный ими звукъ достигъ того, чтобъ быть переданнымъ свѣту, можетъ завести себѣ электрической стенографъ, который также будетъ скоро работать на бумагѣ, какъ онъ ударялъ по струнамъ.

Были также изобрѣтены и предложены, для научныхъ изслѣдованій различные аппараты, въ которыхъ дѣйствуетъ электричество. Такъ есть самонипуцкіе электрическіе анмоскопы, электрическіе хронометры, по которымъ удобно можно опредѣлять тысячную часть секунды, и т. д. Замѣчательно предложенное Якоби примѣненіе электричества къ ловлѣ китовъ. Извѣстно, что китъ, въ котораго попадетъ дротикъ (гарпунъ) охотника, съ такою быстрою опускается ко дну, или утливается, что часто приходится отбѣгать веревку гарпуна, чтобы, вмѣстѣ съ нею, не была утнута въ воду и лодка. Эти опасности исчезаютъ, говоритъ Якоби, если на кита дѣйствовать гальванической батареей. Въ лодку должно помѣстить батарею изъ многихъ элементовъ, одну проволоку которой свободно опустить въ воду, а другую вкрутить въ веревку, къ которой привязывается гарпунъ, и соединить съ послѣднею. Въ ту минуту, когда гар-

пусть вознѣтся въ гѣло китъ, образуется замкнутая гальваническая цѣпь, одну половину которой составляетъ проволока, а другую — вода, и въ срединѣ которой будетъ находиться китъ. Трудно сказать, что въ это время ненытываетъ китъ; но онъ остается на водѣ совершенно неподвижнымъ, какъ нень: не думаетъ ни о бѣгствѣ, ни объ оборонѣ, и позволяетъ себя убить какъ ягненка.

Вотъ какія многоразличныя, замѣчательныя и полезныя дѣйствія мы уже теперь производимъ электричествомъ, когда едва только что познакомились съ этою силою, и имѣемъ еще весьма неясное понятіе о ея сущности: что же будетъ дѣлать черезъ 50, или черезъ 100?

ХІ.

Изобрѣтеніе громоотводовъ.

Каждый изъ насъ знаетъ грозу—это величественное и вмѣстѣ съ тѣмъ страшное естественное явленіе; каждый слышалъ раскаты грома, по тяжелымъ дождевымъ тучамъ, потрясающаго воздухъ и землю. Огненная молнія не разъ пробѣгала предъ нашими глазами зигзагами по небу, и всякому извѣстно, что она нерѣдко зажигаетъ деревья и строения, и убиваетъ животныхъ и людей.

Поэтому неудивительно, какъ радостно было привѣтствовано то изобрѣтеніе, которое, послѣ множества опытовъ, доказало, что человѣкъ можетъ провести молнію туда, гдѣ она уже не въ состояніи нанести какой-либо вредъ. Открытіе это сдѣлано было гражда-

ниномъ Сѣверо-американскихъ Штатовъ, — Бенжаменомъ Франклиномъ.

XVIII-е столѣтіе, столь богатое великими открытіями въ области естественныхъ наукъ, подарило намъ и изобрѣтеніемъ громоотвода, посредствомъ котораго можно предохранять зданія, отъ пожаровъ, причиняемыхъ молніей, и человѣка отъ опасности, которая угрожаетъ въ это время его жизни. Примѣненіе громоотвода на практикѣ должно бы было быть распространено гораздо болѣе, чѣмъ мы это видимъ въ дѣйствительности.

Прежде, чѣмъ перейти къ описанію этого въ высшей степени полезнаго изобрѣтенія, мы займемся разрѣшеніемъ вопроса: «что такое гроза?» (*) Какъ ни знакомо намъ, это странно-прекрасное естественное явленіе, и какъ ни извѣстны сопровождающіе его и предшествующіе ему признаки, по все-таки оно представляется намъ нѣсколько загадочнымъ, когда мы разсматриваемъ его происхожденіе, и не удивляемся, что наши предки имѣли о грозѣ самыя ошибочныя понятія. Гроза есть проходящее въ воздухѣ разрѣшеніе той таинственной и могущественной силы, которой мы даемъ названіе «электричества». Замѣчательнѣйшія свойства ея состоятъ въ притяженіи и оттолкновеніи нѣкоторыхъ веществъ, а

(*) См. объ этомъ прекрасное сочиненіе Араго «Гроза и молнія», переведенное подъ редакціей г. Хотанскаго и изданное Торговлемъ Демидомъ Струтовникова, Похитонова, Водова и К^о.

также въ ударахъ, которые она сообщаетъ животному тѣлу, и которые нагляднымъ образомъ мы можемъ испытать въ маломъ видѣ, производя надъ нею опыты на электрической машинѣ. Изъ предыдущаго отдѣла мы знаемъ, что электричество распространено по всей природѣ, что оно состоитъ какъ-бы изъ двухъ частей, и бываетъ недѣйствительно до-тѣхъ-поръ, пока обѣ эти части не отдѣлятся одна отъ другой и находятся въ равновѣсїи. Какъ-скоро бываетъ нарушено это равновѣсїе, отъ какихъ бы то ни было, намъ извѣстныхъ уже, причинъ, то появляется свободное электричество, которое бываетъ или положительное, или отрицательное. Раздѣленные электричества стремятся придти въ новое соединенїе, которое, при хорошихъ проводникахъ, происходитъ незамѣтно, при худыхъ же, или прерванныхъ проводникахъ, съ трескомъ и появленїемъ искръ, а въ большомъ размѣрѣ, — съ молніей и громомъ. Эти дѣйствїя происходятъ на извѣстномъ разстоянїи, безъ взаимнаго прикосновенїя тѣлъ, заключающихъ въ себѣ разнородныя электричества, и это разстоянїе называется электрическою атмосферою. Гроза есть ни что иное, какъ подобное уравниванїе одного другимъ обобщъ электричествъ: молнія есть образующаяся при этомъ электрическая искра, а громъ — слышимый нами трескъ. Но все это происходитъ здѣсь, въ сравненїи съ производимыми нами въ маломъ видѣ опытами, въ огром-

ныхъ размѣрахъ. О происхожденіи атмосфернаго электричества мы не знаемъ ничего опредѣленнаго; потому-что если мы и видимъ, что при многихъ атмосферныхъ явленіяхъ, какъ напр. при туманахъ, стуженіи и нагрѣваніи воздуха, можетъ быть возбуждено электричество, — то все-таки мы знаемъ, что оно можетъ собираться только на твердыхъ тѣлахъ, а не въ облакахъ, и поэтому намъ непонятно, какимъ-образомъ одни изъ проходящихъ надъ нами облаковъ могутъ быть заряжены положительнымъ, другіа отрицательнымъ электричествомъ, а третьи вовсе неэлектризованы. Если два облака, заряженные противоположными электричествами, подойдутъ близко одно къ другому, то часто происходитъ весьма спокойное соединеніе электричествъ, причемъ видъ и плотность облаковъ по большей части значительно измѣняется; иногда же то или другое изъ нихъ вовсе разсѣвается. Если же, напротивъ, напряженіе между облаками сильнѣе, и воздухъ, раздѣляющій ихъ, очень сухъ, то разряженіе принимаетъ видъ грозы, которая происходитъ между облаками, не касаясь земли. Но чаще всего бываютъ грозы, при которыхъ взаимныи обмѣнъ и соединеніе электричествъ происходитъ между самою землею и происходящею надъ нею тучею. Молнія болѣею частью ударяетъ изъ тучи въ землю; но иногда она идетъ и обратнымъ путемъ, и въ этомъ случаѣ происходятъ такъ-

называемые обратные удары, которые всегда бывают меньше сильны, нежели главные, хотя могутъ также убивать людей и животныхъ.

Наши предки не могли имѣть такого яснаго понятія о громѣ и молніи, какъ мы, потому-что до-тѣхъ-поръ, пока не открыли способа производить электрическія искры, никто, конечно, не могъ найти и сходства этого явленія съ молніей. Если и были извѣстны прежде нѣкоторыя свойства электричества, и многіе ученые, какъ Отто Ф. Герике, Ньютонъ, Генкеби (Hawksby), Грей, дю-Фе (du Fay) и Деагюлиеръ (Desagulière) усердно занимались надъ изслѣдованіемъ его; но только въ 1740 году, именно лейпцигскому профессору Вилклеру удалось устроить электрическую машину, добыть, посредствомъ ея, большое количество электричества и собрать его на особые приборы, при разряженіи которыхъ, онъ убивалъ даже маленькихъ животныхъ, и воспламенялъ спиртовые жидкости.

Эти опыты обратили на себя всеобщее вниманіе; начали болѣе-и-болѣе повторять ихъ, и когда англичанинъ Коллинсонъ сообщилъ о сдѣланныхъ имъ изслѣдованіяхъ своему другу Бенжамену Франклину, то послѣдній просилъ его прислать, вмѣстѣ съ подробнымъ описаніемъ произведенныхъ имъ опытовъ, и особенный небольшой снарядъ, для того, чтобы самому повторить ихъ. Вскорѣ послѣ того, какъ Франклинъ, острый и

проницательный умъ котораго высказался при этомъ съ самой блестящей стороны, — узнать свойство металлическихъ остроконечій разряжать на нѣкоторомъ разстояніи наэлектризованныя тѣла, привлекая къ себѣ ихъ электричество, то изобрѣлъ и средство дѣлать замѣтными дѣйствія атмосфернаго электричества. После многочисленныхъ и основательныхъ наблюденій, онъ, въ 1747 году, пришелъ къ тому заключенію, что молнія есть ни что иное, какъ сильная электрическая искра, и что какъ первая, такъ и послѣдняя одинаково проходятъ по хорошо связаннымъ между собою проводникамъ, не нанося на своемъ пути никакого вреда другимъ предметамъ, но что, при переходѣ электричества съ одного проводника на другой, оно производитъ нѣкоторыя разрушительныя дѣйствія, а именно расплавляетъ и сожигаетъ встрѣчаемыя на этомъ пространствѣ тѣла. Впоследствии, всѣ положенія американскаго ученаго получили полное подтвержденіе. Исследованиями со всею точностію искусственно произведенное имъ электричество, Франклинъ захотѣлъ убѣдиться и въ томъ, не имѣтъ ли тѣхъ же самыхъ свойствъ атмосферное электричество, и, съ помощію своей изобрѣтательности, изыскалъ средства для извлеченія послѣдняго изъ громовыхъ тучъ. Онъ устроилъ для этого большой летучій змѣй, но, для прочности, сдѣлалъ его не изъ бумаги, а изъ шелковой матеріи, и прикрѣпилъ

къ верхнему концу средней изъ палокъ, на которыя натянулъ матерію, желѣзный стержень. Бичевою, на которой былъ пущенъ змѣй, служила простая льняная веревка; но, для усиленія въ ней способности проводить электричество, къ нижнему концу этой веревки былъ привязанъ шелковый снурокъ, а на послѣдній навязанъ, вмѣсто ручки, стальной ключъ, такъ-какъ металлы суть лучшіе проводники электричества. Съ этимъ змѣемъ Франклинъ отправился однажды, при приближеніи грозы, лѣтомъ 1752 года, вмѣстѣ съ своимъ сыномъ, которому одному сообщилъ о своемъ намѣреніи, — въ поле, около города Филадельфіи, и пустилъ змѣя. Но хотя послѣдній и поднялся довольно высоко, и громовыя тучи проходили близко надъ нимъ, — Франклинъ не замѣтилъ ни малѣйшихъ признаковъ электричества, и уже колебался въ справедливости своего мнѣнія о происхожденіи грозы, — какъ вдругъ, послѣ того какъ небольшимъ дождь смочилъ веревку, — онъ къ величайшей радости своей, замѣтилъ, что свободныя волокна шелкового шнура поднялись все въверху. Обрадованный тѣмъ, что въ шелковой нити показались признаки электричества, которое непременно должно было быть атмосферное, сообщившееся изъ громовыхъ тучъ, — онъ началъ со вниманіемъ изслѣдовать это явленіе и, поднеся палецъ къ стальному ключу, увидѣлъ, что въ его тѣло перескочила, весьма яв-

ственно искра. Это окончательно подтвердило его въ прежнемъ мнѣніи, и теперь, на основаніи его, онъ могъ уже строить свои дальнѣйшіе выводы. Воздушное электричество производило тѣ же самыя дѣйствія, какъ и полученное имъ искусственно. Онъ попробовалъ еще нѣсколько разъ извлечь искры изъ ключа, и этотъ опытъ удался ему столь хорошо, что онъ успѣлъ не только сообщить своему тѣлу нѣсколько значительныхъ ударовъ, но и собрать самое электричество въ такъ-называемую лейденскую банку.

Счастье благоприятствовало еще Франклину и въ томъ отношеніи, что снурокъ не былъ вполнѣ смоченъ, или не состоялъ изъ вещества, лучше проводящаго электричество; иначе, съ нимъ могло бы произойти то же самое, что случилось въ Петербургѣ съ профессоромъ Рихманомъ, который, 6 августа 1753 года, производя подобные опыты, былъ убитъ молніей, проведенною имъ въ свою комнату.

Тѣ же самыя опыты, въ которыхъ главную роль игралъ электрическій змѣй, повторилъ извѣстный Лихтенбергъ, въ Гёттингенѣ, и еще съ болѣею полнотою и со всеми необходимыми предосторожностями одинъ французъ де-Ромъ (de Romas). Последний привязалъ свой змѣй къ снурку, въ который была вдетена металлическая проволока, но, чтобы предохранить себя отъ дѣйствія молніи, онъ привязалъ внизу къ этому снурку

другой, длиною отъ 8—10 футовъ, изъ чистаго шелка. Дабы не привлечь искры на руку, причемъ онъ могъ быть убитъ отъ удара, при разряженіи, де-Ромъ употребилъ металлическій проводникъ, который привязалъ къ шелковому шнуру, и привелъ въ сообщеніе съ землею, посредствомъ желѣзной цѣпи: къ этому проводнику онъ придѣлалъ непроводящую электричество соединяющую ручку, за которую и можно было держать весь приборъ. Змѣи его поднялся на высоту 550 футовъ, и, вѣроятно, вошелъ въ самую внутренность громоваго туча, потому-что де-Ромъ получалъ, продолженіи одного часа, тридцать огненныхъ лучей (молній), изъ которыхъ каждый былъ длиною отъ 9 до 10 футовъ и шириною въ одинъ дюймъ, и трескъ отъ которыхъ былъ подобенъ пистолетному выстрѣлу.

Послѣ такихъ блестящихъ результатовъ, нельзя уже было болѣе сомнѣваться въ справедливости положенія Франклина, что молнія есть дѣйствіе электрической матеріи, тогда какъ, напр. въ прежнее время, общепринятымъ мнѣніемъ было, будто бы молнія есть воспламенение въ воздухѣ горючихъ паровъ, а послѣ изобрѣтенія пороха господствовало другое предположеніе, что воздухъ, во время грозы, содержитъ въ своемъ составѣ селитру и сѣру. Эти ошибочныя мнѣнія были вполнѣ опровергнуты Франклиномъ. Извѣстно, что молнія есть ни что иное, какъ электрическая искра шарообразнаго

вида, и что длинная линия, образуемая молніею, есть только производимое свѣтомъ на глазъ обманчивое впечатлѣніе; между-тѣмъ какъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ, видъ ломаной линіи происходитъ отъ разнообразнаго давленія слоевъ воздуха, черезъ которое пролетаетъ электрическая искра. Если молнія ударить въ песокъ, то она образуетъ такъ-называемыя громовыя стрѣлы, имѣющія видъ глубоко-проникающихъ въ землю, сучковатыхъ стекловидныхъ трубокъ, бурожелтаго цвѣта, состоящихъ изъ раздробленныхъ кварцовыхъ, или песчаныхъ зеренъ; они имѣютъ въ длину часто около 30 футовъ.

Такія же ошибочныя мнѣнія, какъ о молніи, господствовали, и даже теперь еще господствуютъ отчасти о громѣ, который въ сущности совершенно безвреденъ, между-тѣмъ какъ онъ-то и страшнѣе насъ болѣе всего во время грозы. Онъ происходитъ единственно отъ колебаній сильно потрясеннаго воздуха. Тогда, какъ молнія исчезаетъ тотчасъ послѣ своего появленія, — громъ издали предвѣщаетъ намъ грозу. Не видя еще самой грозы, мы судимъ о ея приближеніи, по-мѣрѣ того, какъ громъ становится сильнѣе-и-сильнѣе. Причина, почему громъ всегда бываетъ слышенъ позже появленія молнія, заключается въ томъ, что звукъ распространяется медленнѣе свѣта; поэтому, хотя молнія и громъ возникаютъ одновременно, мы видимъ первую

ранѣе, нежели слышимъ послѣдній. Раскаты грома проходятъ отчасти отъ эхо, которое отзывается отъ удара въ облакахъ, а также въ предметахъ, находящихся на землѣ, какъ-то горахъ, лѣсахъ: отчасти же и отъ медленнаго движенія волнъ звука. Если мы примемъ, что молнія менѣе, чѣмъ въ одно мгновеніе пролетитъ разстояніе одной мили, то она произведетъ одновременно трескъ на всемъ протяженіи этого пути. Но нѣтъ нигдѣ такого мѣста, гдѣ бы ухо могло принять разомъ впечатлѣніе отъ всѣхъ волнъ этого звука. Онѣ достигаютъ до нашего слуха только постепенно, и потому ударъ производитъ на насъ впечатлѣніе продолжительнаго шума. Громъ составляетъ для насъ удобное средство вычислять разстояніе отъ насъ грозы: мы знаемъ, что молнія и громъ возникаютъ одновременно, но громъ мы слышимъ позже, нежели видимъ молнію, и такъ-какъ извѣстно, что звукъ проходитъ въ одну секунду 1100 футовъ, то, чтобы узнать разстояніе грозы, стоитъ только помножить число секундъ, которыя мы считаемъ между молніею и громомъ, на 1100. Въ прежнее время думали, что, вылетѣвъ съ молніею, бросается на землю острый камень, и, вѣроятно, до-сихъ-поръ есть на свѣтѣ много людей, вѣрящихъ этому. Такой камень называли громовою стрѣлою. Дѣйствительно, иногда находятъ на землѣ острые камни, посрединѣ которыхъ видна дыра; но камни эти суть ни что иное, какъ сѣ-

киры, употребившіяся прежде какъ оружіе. Холодными ударами называютъ такіе удары молніи, которые разрушаютъ предметы, но не зажигаютъ ихъ. Причина такого явленія еще не вполне объяснена, потому мы и ограничиваемся, въ отношеніи къ ней, одними предположеніями. Природа окружена загадками, къ разрѣшенію которыхъ мы стремимся, и часто достигаемъ этого, но изъ явленій этихъ многія еще нами не разгаданы и, можетъ-быть, навсегда останутся необъясненными.

Но возвратимся къ великому изобрѣшенію Франклина,—громоотводу. Всякій, конечно, видѣлъ этотъ приборъ, потому-что громоотводы, въ настоящее время, устроены на многихъ зданіяхъ.

Въ самомъ простомъ своемъ видѣ, громоотводъ состоитъ, прежде всего, изъ заостренного кверху и прикрѣпленнаго къ самой верхней точкѣ зданія притягивающаго шеста, длиною отъ 9 до 11 футовъ, къ которому примыкають сдѣланные также изъ желѣза отводные шесты; назначеніе послѣднихъ состоитъ въ томъ, чтобы проводить въ сырую землю притянутое шинеобразнымъ шестомъ электричество. Отводные шесты, на разстояніи нѣсколькихъ футовъ подъ землею, загибаются подъ прямымъ угломъ отъ предохраняемаго зданія, и проходятъ на нѣкоторое разстояніе, отъ послѣдняго въ колодезь, или по-крайней-мѣрѣ въ содер-

жацій постоянную сырость слой земли. Такъ-какъ электричество проходитъ только по совершенно свободному отъ ржавчины металлу, то громоотводъ необходимо покрывать, для предохраненія отъ ржавчины, масляною краскою; съ этою же цѣлью шпигъ притягивающаго шеста дѣлають изъ мѣди, и покрываютъ позолотой. У лучшихъ громоотводовъ даже наконечникъ мѣднаго шпига дѣлается изъ платины, потому-что послѣдняя, какъ извѣстно, вовсе не ржавѣетъ или не окисляется. Такъ-какъ молнія съ прерваннаго отвода легко соскакиваетъ, то необходимо часто осматривать, дѣйствительно ли во вѣхъ снайкахъ и соединеніяхъ металлъ одной части прикасается къ металлу другой, не заржавѣлъ ли гдѣ-нибудь отводъ, и не отломана ли какая-нибудь его часть. Если молнія ударила въ домъ, снабженный громоотводомъ, то можно съ увѣренностью сказать, что громоотводъ былъ гдѣ-нибудь поврежденъ. Громоотводъ, по произведеннымъ опытамъ, притягиваетъ электричество только на извѣстномъ пространствѣ, радіусъ котораго равенъ двойному разстоянію отъ его остроконечія до поверхности земли. Поэтому, на большихъ строеніяхъ, устрояють нѣсколько притягивающихъ шестовъ, которые однако должны быть связаны какъ между собою, такъ и съ главнымъ отводомъ промежуточными отводами, въ составъ которыхъ включаютъ и находяшіеся на крышѣ металлическіе

жолоба и т. п. предметы. Съ хорошаго отвода электричество соскакиваетъ рѣдко, или почти никогда. Но шесты отвода должны быть довольно толсты, потому-что иначе они могутъ быть расплавлены, или разорваны молніей.

Въ новѣйшее время были устроены громоотводы безъ притягивающихъ шестовъ, составленные изъ однихъ обхватывающихъ верхнія части и края крыши и сѣгающихъ въ землю желѣзныхъ связей. Такъ-какъ, при подобномъ устройствѣ, все части отвода сдѣланы изъ металла, и образуютъ самую высшій части зданія, то такой громоотводъ, конечно, долженъ приносить пользу, но не въ такой степени, какъ отводъ съ шпигеобразными шестами. Кажется, при введеніи такого видоизмѣненія, руководились тѣмъ ошибочнымъ мнѣніемъ, будто необходимо избѣгать привлеченія молніи. Объ этомъ мнѣніи можно сказать слѣдующее: отводъ можетъ дѣйствовать на такое облако, которое проходитъ довольно близко надъ нимъ. Самъ собою онъ не можетъ привлечь никакой тучи; если же она подойдетъ къ нему, то тотчасъ начинается соединеніе электричествъ; находящееся въ тучѣ электричество начинаетъ разлагать электричества соединенныя въ проводникѣ, именно отталкиваетъ однородное, которое, становясь свободнымъ, уходитъ въ землю, и притягиваетъ разнородное, которое скопляется на остроконечіи шеста, а

оттуда переходитъ въ тучу. Здѣсь оно нейтрализуетъ соотвѣтствующее ему количество противоположнаго электричества, и заряденіе тучи становится менѣе сильнымъ. Эту отрицательную роль отвода нельзя считать маловажною; легко можетъ случиться, что заряденіе громовой тучи, дѣйствіемъ отвода, будетъ такъ ослаблено, что уничтожится въ ней и самая возможность появленія грозы. Во время подобной дѣятельности отвода, когда въ немъ проходятъ оба противоположныя электричества по двумъ направленіямъ, къ нему можно безопасно приближаться, даже дотрогиваться до него, потому-что при этомъ не бываетъ никакого электрическаго напряженія, а слѣдовательно нельзя опасаться и удара. Если же отводъ не хорошъ, или въ какомъ-нибудь мѣстѣ повсе прерванъ, то вслѣдствіе этого происходитъ накопленіе электричества; тогда отводъ образуетъ заряженный кондукторъ, съ которымъ шутить опасно. Если же напряженіе между тучею и землею такъ велико, что происходитъ разряденіе и гроза, то изъ изложеннаго нами ясно, что въ этомъ виновать не отводъ, который ослабляетъ сколько можетъ, но то, чего не въ состояніи совершенно предупредить, потому-что, при хорошемъ устройствѣ, онъ представляетъ модный средство сообщенія, по которому она проникаетъ въ землю, не причиняя никакого вреда.

Въ пользу громоотводовъ, съ теченіемъ времени,

всё болѣе-и-болѣе убѣждалась. Уже вскорѣ послѣ ихъ изобрѣтенія показывали шницъ подобнаго прибора, растопленный молніей въ желѣзную проволоку. Но еще совѣмъ бы другое дѣйствіе произвела молнія, еслибы домъ не былъ снабженъ отводомъ. Въ Америкѣ, въ штатѣ Каролинѣ, который чрезвычайно много страдаетъ отъ сильныхъ грозъ, громоотводы, уже въ 1760-мъ году, вошли во всеобщее употребленіе и теперь нѣтъ тамъ почти ни одного дома безъ отвода: опыты подтверждаютъ дѣйствительность послѣдняго въ большей части случаевъ. Конечно, и послѣ изобрѣтенія громоотводовъ, грозы производили несчастія: потому-что хозяева домовъ вовсе не устраивали на своихъ домахъ отводовъ, думая, что этотъ снарядъ способствуетъ только къ проведенію электричества въ домъ; другіе же выражали мѣняе, что молнія есть судъ Божій, и что мѣшаться въ дѣла Божескія—значитъ оскорблять Бога. Но, въ настоящее время, лучшія понятія объ этомъ предметѣ вытѣснили подобныя нелѣпости, и надобно желать, чтобы устройство громоотводовъ какъ можно болѣе распространилось. До того времени, пока домъ не предохраненъ еще отводомъ отъ ударовъ молніи, необходимо соблюдать другія мѣры предосторожности: о нѣкоторыхъ изъ нихъ, по причинѣ ихъ важности, мы должны упомянуть здѣсь.

Во время приближенія грозы, не надо стоять около

оконъ, или даже возлѣ желѣзныхъ печей, не нужно также прислоняться къ стѣнамъ, но должно сидѣть по-среди комнаты. Опасно также тонить въ это время печи или плиту, находится на возвышенныхъ мѣстахъ дома, около которыхъ сажа въ дымовыхъ трубахъ составляетъ весьма хорошій проводникъ электричества. Быть вмѣстѣ въ одной комнатѣ съ многими людьми. Если же гроза застанетъ насъ въ полѣ, то, въ этомъ случаѣ, опасность быть убитымъ не незначительна, потому-что человекъ будетъ представлять на ровной плоскости самый возвышенный предметъ. Поэтому, нѣкоторые предлагали ложиться на землю, подвергая себя скорѣе дождю, нежели опасности продолжать путь. Все-го опаснѣе становиться во время грозы подъ дерево, потому-что послѣднее, какъ вышній предметъ, притягиваетъ молнію болѣе другихъ предметовъ: это и побудило естествоиспытателя Лихтенберга, который много занимался изслѣдованіемъ электричества, предложить прибывать къ каждому отдѣльно стоящему въ полѣ дереву досечку, съ надписью: здѣсь убиваетъ молнія. Между вѣтви деревьевъ, лучше другихъ проводить электричество дубы: поэтому около нихъ находится всего опаснѣе. Напротивъ-того, нѣтъ почти никакой опасности идти во время грозы по лѣсу, потому-что электричество встрѣчаетъ здѣсь, для своего сообщенія съ землею, множество удобныхъ путей: если же молнія

ударить въ дерево, то всегда проходитъ по стволу въ землю.

Молнія, для прохода въ землю, ищетъ преимущественно металлическихъ проводниковъ, а гдѣ ихъ нѣтъ, то сырыхъ предметовъ. Поэтому, если молнія попадетъ въ дерево, то она проходитъ между древесиной и корой, причемъ отдираетъ послѣднюю, а иногда измочаливаетъ и самую древесину. Это можно объяснить себѣ тѣмъ, что жидкости дерева мгновенно обращаются въ паръ, разрывающій древесныя волокна. Деревья, въ которыя попали молнія, иногда послѣ того начинаютъ чрезвычайно сильно расти, точно также и люди, которыхъ молнія только слегка задѣнетъ, дѣлаются отъ этого иногда гораздо здоровѣе.

Разряженіе электричества и соединенія съ нимъ часто механическія разрушенія происходятъ въ томъ случаѣ, когда молнія не встрѣчаетъ хорошаго отвода, и должна бываетъ перескакивать съ одного предмета на другіе. Поэтому можно быть убитымъ молніею около самаго громоотвода, если онъ не вполнѣ соединенъ съ сырою землею. Были дѣланы различныя опыты съ тѣмъ, чтобы убѣдиться въ постепенномъ проведеніи отводомъ электричества изъ грозовыхъ тучъ. Съ этою цѣлью нарочно оставляли въ отводѣ промежутки, шириною въ одну линію, и это пространство, впродолженіе грозы, было постоянно наполнено электрическимъ огнемъ, и

было слышно слабое шипѣніе. При увеличиваніи промежутка до одного дюйма и болѣе, электричество перескакивало періодически, съ трескомъ, подобнымъ нистолетнымъ выстрѣламъ.

Уже въ самыя древнія времена существовало темное понятіе о громоотводахъ, потому-что предохранительнымъ средствомъ противъ грозы считали воткнутую въ землю, остріемъ сверху, пикагу.

Во время Карла Великаго, устроивали на поляхъ высокіе шесты, для отклоненія града, но они, по тогдашнимъ понятіямъ, могли быть дѣйствительными только въ томъ случаѣ, если къ нимъ прибывали билетныя съ заклинающими формулами. Императоръ, впрочемъ, запретилъ устройство подобныхъ шестовъ, какъ предразсудокъ. Бывшій прежде столь часто въ употребленіи при приближеніи грозы, звонъ въ колокола оказался впоследствии также бесполезнымъ; этотъ обычай скорѣе былъ вреденъ тѣмъ, что занятые звономъ люди подвергались опасности быть убитыми молніей.

Замѣчательно, что уже въ самой глубокой древности существовало зданіе, снабженное полнымъ приборомъ для отвода молніи и стоявшее болѣе тысячи лѣтъ въ странѣ, въ которой часто бываютъ грозы; это былъ знаменитый храмъ города Іерусалима. Конечно ни сами строители, ни весь іудейскій народъ нисколько и не подозревали, что многіе остроконечные металлическіе

шесты, приделанные къ крышѣ, для защиты ея отъ птицъ, металлическая листовая обкладка всѣхъ стѣнъ, съ вѣшной и внутренней стороны, и устроенныя у подножія храма цистерны съ водою составляли сильный громоотводный аппаратъ; они находили совершенно естественнымъ, что Господь не разрушаетъ своего собственнаго дома.

Молнія намагничиваетъ желѣзные шесты, а въ магнитахъ или измѣняетъ полюсы, или вовсе уничтожаетъ магнетизмъ. Можно было предвидѣть, что она будетъ дѣйствовать и на металлическія проволоки электрическихъ телеграфовъ. Громовыя тучи производятъ въ проволокахъ, посредствомъ индукціи, токи, мѣшающіе передать знаковъ и измѣняющіе ихъ. Поэтому во время грозы телеграфированіе должно быть приостанавливаемо, потому-что молнія, пробѣгая по проволоцѣ, разбиваетъ столбы, и можетъ даже повредить самое телеграфическое бюро. Имѣютъ ли устроенныя въ послѣднее время, въ такомъ множествѣ, желѣзныя дороги и телеграфическія линіи вліяніе на число и направленіе грозъ, еще неизвѣстно. Въ Англіи придерживаются мнѣнія, что высокія желѣзныя фабричныя трубы и нѣкоторыя заведенія, при которыхъ находятся большіе склады желѣза, ослабляютъ силу грозъ; противъ этого мнѣнія можно привести одинъ достовѣрный случай, что молнія ударила прямо въ паровозъ находившагося

въ движеніи поѣзда, и произвела страшный взрывъ. По виду обломковъ котла можно было заключить, что молнія пробила въ немъ двѣ круглыя дыры. Вѣроятно, она превратила мгновенно въ паръ всю находившуюся въ котлѣ воду, отчего и произошло разрушеніе.

Въ Америкѣ, какъ вообще въ жаркихъ странахъ, грозы бываютъ гораздо чаще и сильнѣе, чѣмъ у насъ. Въ Соединенныхъ-Штатахъ насчитано было, продолженіи 46 мѣсяцевъ, 267 человекъ, убитыхъ молніей, и 430 человекъ не смертельно пораженныхъ. Рѣдкій случай былъ на Кубѣ, гдѣ на каждомъ изъ сухихъ листовъ пальмоваго дерева, на которое упала молнія, обрисовалось изображеніе сосенъ, стоявшихъ отъ пальмы на разстояніи 500 шаговъ, и съ такою отчетливостью, какъ-будто бы это изображеніе было нарисовано грабителями.

Какъ весьма дѣйствительное средство для приведенія въ чувство людей, оглушенныхъ молніей, въ Америкѣ было предложено обливаніе ихъ холодною водою.

Приведемъ здѣсь еще нѣкоторыя замѣчательныя дѣйствія молніи: въ Ширахендорфѣ, въ Силезіи, молнія ударила однажды въ воскресенье, 7-го августа 1803 года, въ церковь. Всѣ присутствовавшіе въ послѣдней люди, которыхъ было около тысячи, упали оглушенные на полъ; молнія поразила, и слегка задѣла человекъ

О, и только одна семнадцатилѣтняя дѣвушка, на шеѣ

которой была надѣта серебряная цѣпочка, получила смертельный ударъ. Впрочемъ, многія изъ присутствовавшихъ женщинъ лежали также въ церкви, съ обожженными цепцами, украшенными золотомъ,—какъ ихъ тогда носили въ этой странѣ. Довольно странно, что одинъ изъ мужчинъ, сидѣвшій близъ окна, въ которое влетѣла молнія, остался совершенно невредимъ, въ то время, какъ у двухъ его сосѣдей были обожжены ноги и платье.

Въ другой разъ, молнія, ударившая въ домъ одного священника, была привлечена привѣшенною къ дому проволокою отъ звонка, и проведена въ его комнату, въ которой сидѣло все семейство вокругъ стола.

Такъ-какъ внутреннія стѣны для большей прочности штукатурки, были покрыты проводочнымъ переплетомъ, въ который была вмазана известка, то молнія прежде всего устремилась на эту проволоку, оторвала отъ стѣны всю штукатурку, опрокинула стоявшую вокругъ нихъ мебель и вылетѣла воиъ, не причинивъ никакого вреда присутствовавшимъ.

Еще замѣчательнѣе былъ случай, происшедшій нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Парижѣ. Мы приведемъ о немъ подлинный разсказъ челоуѣка, котораго задѣла молнія.

Въ понедѣльникъ, 17-го мая, около 11-ти часовъ вечера, разсказываетъ Г . . . и собирався идти домой

по улицамъ Сенъ-Гилеомъ, дела-Шезъ и де-Баженнъ, какъ вдругъ сильный громовый ударъ заставилъ меня ускорить шаги, потому-что скоро можно было ожидать проливнаго дождя. Едва успѣлъ я пройти около 50 шаговъ, какъ прогремѣлъ второй ударъ, почти въ одно время съ сверкнувшею молніею. Начали падать тяжелыя капли дождя; мнѣ оставалось до дому всего шаговъ двѣсти, или триста. Я побѣждалъ, но вдругъ увидѣлъ себя окруженнымъ такимъ яркимъ свѣтомъ, что почувствовалъ сильную боль въ глазахъ. Въ то же мгновеніе последовалъ страшный громовый ударъ; шляпа моя отлетѣла отъ меня на десять шаговъ, хотя не было ни малѣйшаго вѣтра. Сильный ливень скоро привелъ меня въ чувство, изъ состоянія ослѣпленія и глухоты, и я, въ большой радости, что могу видѣть такъ же какъ и прежде, пришелъ домой. Когда я ложился въ постель, то хотѣлъ завести свои часы, и тутъ только замѣтилъ, что молнія прошла черезъ лѣвый карманъ моего жилета. Въ этомъ карманѣ была дыра такой величины, что въ нее можно было просунуть два пальца; край этой дыры былъ обожженъ и разорванъ. Жилетъ былъ казимировый, подкладка кармана — коленкоровая, а вторая внутренняя подкладка — суконная. Въ то время, какъ я бѣжалъ, чтобы успѣть придти домой, прежде чѣмъ пойдетъ дождь, — средняя часть часовой цѣпочки свободно висѣла на жилетѣ; молнія, вѣроятно, уда-

рила въ эту часть, именно въ нижнюю точку дуги, которую образовала цѣпочка на своемъ отвѣсѣ, потому-что верхняя ея часть, прицѣпленная посредствомъ крючка къ одной изъ петель жилета, осталась совершенно непо-врежденною, тогда какъ крючокъ, къ которому были пристегнуты часы, и идущая отъ него часть цѣпочки исчезли. Крючокъ, для прицѣпленія часовъ, какъ и вся цѣпочка,—былъ серебряный; но на внутренней его стороне онъ былъ снабженъ стальнымъ колечкомъ, служившимъ для укрѣпленія винта. Золотое кольцо, соединявшее нѣсколько подвѣсокъ, было разломано на пять кусковъ. Стальной часовой ключикъ, обложенный сверху золотомъ, былъ вовсе оторванъ, и осталась одна только золотая его обложка. Въ маленькой буссоли, заключавшейся въ серебряной канюли, были измѣнены полюсы. Часы, съ вѣшной ихъ стороны, казались вовсе непо-врежденными, также какъ и кольцо ихъ, изъ котораго былъ вырванъ цѣпочный крючокъ. Во время удара молнии, было всего половина второго, стрѣлки же показывали $\frac{3}{4}$ пятого, и часы стояли. Предположивъ, что пружина, или какая-нибудь другая часть механизма часовъ была попорчена, я положилъ часы на столъ и хотѣлъ отослать ихъ на слѣдующій день къ часовому мастеру; но когда поутру мнѣ вздумалось завести ихъ, то я увидѣлъ, что стрѣлки приняли свое обыкновенное правильное движеніе, и часы продолжали идти совер-

шенно правильно. Вѣроятно, молнія, подвинувъ стрѣлки, вмѣстѣ съ тѣмъ остановила движеніе отдѣльных частей механизма, возбудивъ въ нихъ магнетизмъ, который исчезъ только черезъ нѣкоторое время. Къ моимъ часамъ, въ день грозы, былъ привѣшенъ еще маленькій желѣзникъ, оправленный въ золотой медальонъ и маленький золотой ключикъ. Оба эти предмета совершенно исчезли; вѣроятно, они были оторваны и вмѣстѣ съ часовымъ крючкомъ выброшены чрезъ дыру жилетнаго кармана. Цѣпочка, послужившая отводомъ, не имѣла никакихъ вѣнскихъ слѣдовъ того, что чрезъ нея прошла молнія. Что же касается собственно до меня, то я почувствовалъ только въ слѣдующіе дни нѣкую неловкость въ членахъ, подобную той, которая бываетъ отъ большихъ и непривычныхъ тѣлесныхъ упражненій; кромѣ этой неловкости, не было у меня никакихъ знаковъ и слѣдовъ, ни на платьѣ, ни на тѣлѣ.

«Я долженъ упомянуть здѣсь объ одной особенностяхи моей одежды, которая вѣроятно способствовала тому, что молнія произвела описанныя мною дѣйствія. Въ Пенаніи у меня вошло въ привычку носить сверхъ рубашки, и слѣдовательно подъ жилетомъ, сдѣланный изъ красной шелковой матеріи бинтъ, шириною отъ 4 до 6 дюймовъ, который я обвертывалъ четыре, или пять разъ вокругъ живота. Можетъ-быть, этотъ бинтъ и спасъ

меня тѣмъ, что заставилъ молнію пройти по моему платью, а не по тѣлу?»

Это донесеніе было прочитано Біо въ одномъ изъ засѣданій парижской академіи наукъ, куда представлены были на разсмотрѣніе и вещи, въ которыя попада молнія; фактъ этотъ служить достаточнымъ ручательствомъ за вѣрность разсказаннаго нами замѣчательнаго случая.

Мы заключимъ рядъ приведенныхъ нами случаевъ еще слѣдующимъ. 13-го мая 1803 года, вообще весьма обильнаго грозами, въ одной изъ деревень Вестфаліи, Дрехтовѣ, были убиты молніею пастухъ съ своею собакою и 40 овцами. Последніе лежали разбѣянно вокругъ убитаго пастуха, и несмотря на то, что нигдѣ возлѣ того мѣста не было найдено никакихъ слѣдовъ сорванной съ нихъ шерсти, все онѣ были голыя. Самъ овчаръ былъ совершенно раздѣтъ, исподнее платье его, лежавшее возлѣ, хотя и было совсѣмъ продыранено, но держалось вмѣстѣ и было застегнуто, такъ-что казалось непонятнымъ, какимъ образомъ оно могло быть снято съ тѣла. Палка убитаго, подъ шеей котораго были замѣчены въ землѣ двѣ дыры, его трубка и сумка, однимъ словомъ все было переломано и разорвано, и лежало, на разстояніи нѣсколькихъ шаговъ отъ него, на убитой овцѣ.

Замѣчаніе, что, при образованіи града, электричество также играетъ важную роль, и счастливый успѣхъ, который имѣло введеніе громоотводовъ, внушили въ 1770 году Гурно де-Монбельяру мысль устроить градоотводъ.

Изобрѣтатель, для того чтобы защитить отъ града поле, думалъ окружить его множествомъ громоотводовъ, и тѣмъ отнимать у воздуха необходимое для образованія града электричество. Другое предложеніе состояло въ томъ, чтобы устроить желѣзные шесты различной высоты, для уловленія и отвода частью электричества поднимающихся съ земли испареній, частью же электричества облаковъ. Но научное предположеніе было недостаточно основательно, и примѣненіе его къ дѣлу не принесло ожидаемыхъ результатовъ, потому-что, въ 1824 году, одно поле около Милана, защищенное 420-ю градоотводами, было постоянно побиваемо градомъ.

ХII.

Изобрѣтенія телеграфовъ.

Подъ словомъ телеграфъ (скорописецъ) первоначально понимали каждое средство, доставляющее возможность, посредствомъ условныхъ знаковъ, скоро передавать извѣстія съ одного мѣста въ другое. Въ этомъ смыслѣ телеграфы употреблялись еще въ глубокой древности; впоследствии они имѣли болѣе важное значеніе, и въ настоящее время съ развитіемъ ученія о гальванизмѣ достигли высшей степени совершенства. Не приступая прямо къ описанію настоящихъ телеграфовъ, бросимъ первоначально бѣглый взглядъ на телеграфическія средства древности.

Первый разъ упоминается о телеграфѣ въ трагедіи Эсхила «Агамемнонъ», гдѣ говорится, что царица Клитемнестра получила извѣстіе о изятіи Трои своимъ супругомъ Агамемнономъ въ ту же ночь, по телеграфичес-

ской линіи, проходившей, въ примѣтъ направле́ніи, черезъ Эгейское море и имѣвшей въ длину 60 миль.

Разсказываютъ также, что Дарій Нестасъ, для скорѣйшей передачи извѣстій изъ отдаленныхъ провинцій въ столицу, разставлялъ на возвышенностяхъ цѣлыя люди, одаренныхъ громкимъ голосомъ. Эти крикуны, называвшіеся «царскими ушами», употребляли для передачи извѣстія съ мѣста, отдаленнаго на 30 дней ѣзды, одинъ день времени. Древніе Германцы, въ случаѣ тревоги, подавали сигналы зажиганіемъ костровъ, на возвышенныхъ мѣстахъ. Все эти средства не могли удовлетворить требованіямъ позднѣйшихъ временъ, а потому, въ 1617 г., живописецъ Францискъ Кесселеръ въ Вендлярѣ, а за нимъ и маркизь Уорчестеръ въ 1633 г., предложили устроить оптическіе телеграфы. За ними англичанинъ Хукъ, въ 1684 г., писалъ о сигнальных телеграфахъ, а въ 1785 г., его соотечественникъ Эджвортъ, даже устроилъ телеграфъ для своего домашнего употребленія. Въ томъ же году нѣмецкій профессоръ, Бергштрессеръ, въ Ганау, напечаталъ сочиненіе, въ которомъ онъ указываетъ на дешевые способы передавать приказанія въ лагерьъ 200,000-ой арміи, какъ лично каждому начальнику, такъ и одновременно всѣмъ. Онъ также предлагаетъ телеграфы для флота. Бергштрессеръ, между-прочимъ, указываетъ на пользу, которую могли бы принести сигнальные посты между

Гамбургомъ и Лейпцигомъ. Надъ его телеграфами, дѣломъ 1786 г., были произведены довольно удовлетворительные опыты близъ Ганау, но какъ въ это время не понимали всей важности телеграфическаго сообщенія, то предложеніе Бергитрессера и было скоро забыто. Впослѣдствіи, когда оно перешло изъ Франціи въ Германію, то возбудило гораздо больше сочувствія.

Во время французской революціи, въ 1794 году, французъ Клодъ Шанне развилъ идеи Бергитрессера, и обратилъ на телеграфы всеобщее вниманіе. Послѣ многихъ исправленій, телеграфы Шанне окончательно получили слѣдующее устройство: выстроенную на возвышенности башню снабжали двумя окнами, расположенными такъ, чтобы изъ нихъ можно было видѣть смежныя башни. На платформѣ башни ставили вертикально шестъ, и къ оконечности его придѣлывали другой горизонтальный, вращавшійся около оси, и слѣдовательно могущій принимать всевозможныя положенія въ вертикальной плоскости (T). Горизонтальныи шестъ, длиною отъ 9 — 14 футовъ и толщиною отъ 9 — 13 дюймовъ, называемый иначе регуляторомъ, имѣлъ на своихъ концахъ еще два шеста, каждый длиною въ 6 футовъ, а толщиною въ 9 дюймовъ, и также вращавшіеся въ вертикальной плоскости (— — —). Послѣдніе шесты назывались индикаторами. Каждая изъ этихъ частей приводилась въ вращеніе незначительными уси-

ліями, независимо отъ другой, и чтобы они не представляли большаго сопротивленія вѣтру, то ихъ дѣлали рѣшетчатыми. Весь приборъ этотъ окрашивается черною краскою. Когда не производилось телеграфированіе, — индикаторы складывались съ регуляторомъ; когда же дѣйствовали телеграфомъ, то регулятору и крыльямъ его придавали различныя положенія. Однимъ регуляторомъ можно было произвести четыре различныхъ сигнала, придавая ему вертикальное ($\uparrow$) и горизонтальное ($\rightarrow$), или два наклонныя положенія ($\swarrow$) ($\searrow$). Гораздо больше знаковъ можно подавать крыльями, приводя въ различныя положенія оба одновременно, или каждое порознь. Изъ нихъ употребляли, для телеграфированія, только семь болѣе замѣтныхъ, именно: два вертикальныхъ, одно горизонтальное и четыре наклонныхъ, при двухъ верхнихъ и двухъ нижнихъ положеніяхъ каждаго крыла. Эти семь положеній одного крыла, въ соединеніи съ семью различными положеніями другаго, даютъ 49 сигналовъ. Но такъ-какъ 49 сигналовъ могутъ быть производимы крыльями, при 4-хъ различныхъ положеніяхъ регулятора, то слѣдовательно телеграфомъ Шанне можно было подавать 176 различныхъ знаковъ. Изъ этихъ 176, выбрали 70 болѣе замѣтныхъ, и обозначали ими не только отдѣльныя буквы и цифры, но и болѣе употребительныя фразы. Три составныя части телеграфа приводились въ дѣй-

ствіе однимъ человѣкомъ, посредствомъ веревокъ и блоковъ. Телеграфирующий помѣщался внутри башни непосредственно подъ телеграфомъ, и подавалъ знаки, придавая извѣстныя положенія частямъ маленькаго телеграфа, находившагося у него въ комнатѣ. Въ той же комнатѣ находились и двѣ зрительныя трубы, посредствомъ которыхъ можно было наблюдать смежныя телеграфы.

Все французскія телеграфическія линіи расходились отъ Парижа въ различныя мѣста Франціи. Въ ровныхъ мѣстахъ телеграфы размѣщались на разстояніи 6—8 часовой ѣзды, а въ горахъ на такомъ разстояніи, какое допускала мѣстность. Каждый сигналъ подаваемый парижскимъ телеграфомъ, долженъ былъ сейчасъ же передаваться смежнымъ, и такъ далѣе, по всей линіи, для чего на каждомъ телеграфѣ находился часовъ, постоянно наблюдавшій въ зрительныя трубы смежныя телеграфы. Извѣстія получались въ Парижѣ довольно быстро: изъ Лиля (60 часовъ ѣзды) въ 2 минуты; изъ Кале (68 часовъ) въ 4 минуты 5 секундъ; изъ Страсбурга (120 часовъ) въ 5 минутъ 52 секунды; изъ Тулона — въ 13 минутъ 50 секундъ; изъ Байонны — въ 14 минутъ; изъ Бреста (150 часовъ) въ 6 минутъ 50 секундъ и т. п. Какъ ни было полезно это изобрѣтеніе, но все-таки оно имѣло важныя недостатки, происекавшіе частію отъ невнимательности часовыхъ,

частію же отъ погоды, потому-что малѣйшій дождь или туманъ мѣшалъ наблюдать смежные телеграфы. Но какъ, при всѣхъ своихъ недостаткахъ, эти телеграфы доставляли въ то время самое быстрое средство сообщенія то они въ короткое время и распространились по всѣмъ еврпейскимъ государствамъ. Первою телеграфическою дѣнешею было донесеніе Кондѣ объ обратномъ взятіи Лилля, 29 августа 1794 года, на которое конвентъ отвѣтилъ приказаніемъ переименовать Лилль въ Nord Libre; послѣднее названіе оставалось за крѣпостью только во время революціи. Телеграфированіе изъ Лилля въ Парижъ и обратно было произведено въ три четверти часа.

Въ Германіи, самая длинная телеграфическая линія находилась между Берлиномъ и Кѣльномъ; она была устроена единственно съ правительственною цѣлью. Каждый сигналъ передавался по этой линіи, съ одного пункта на другой, въ десять минутъ.

Изобрѣтеніе Шанпе, въ скоромъ времени было вытѣснено другимъ, уже гораздо болѣе замѣчательнымъ, въ самомъ своемъ началѣ. На сколько оно замѣчательно, постараемся изложить здѣсь въ нѣсколькихъ словахъ.

Передачу дѣнeshъ по новымъ телеграфамъ можно сравнить только съ быстротою мысли. Вѣроятно, ни одному изъ нашихъ предковъ и не снилось, чтобы его

потомки могли такъ быстро сносятся между собою на разстояніи нѣсколькихъ тысячъ верстъ черезъ лѣса, горы, моря: что два лица, одно у мыса Доброй-Надежды, а другое, на сѣверной оконечности Швеціи или Норвегіи, будутъ переговариваться между собою такъ же скоро, какъ бы они находились въ одной комнатѣ.

Однако подобныя сношенія сдѣлались возможными съ изобрѣтеніемъ электромагнитныхъ телеграфовъ. Представимъ себѣ человѣка, укравшаго что-нибудь въ Вѣнѣ и надѣющагося ускользнуть отъ заслуженнаго наказанія, по желѣзной дорогѣ въ Гамбургъ, а оттуда на пароходѣ въ Англію, а можетъ-быть и въ Америку. Вѣдь потерялъ уже изъ виду столицу, и удаляется отъ нея все быстрее; никто изъ ѣдущихъ не знаетъ его. Казалось бы, кто можетъ узнать о его преступленіи, когда уже Вѣна находится отъ него на нѣскольکو десятковъ миль. Но въ то время, какъ онъ ѣдетъ по дорогѣ, спокойно сидя въ вагонѣ, рядомъ съ нимъ, по проволокамъ, бѣжитъ извѣстіе о воровствѣ его въ Прагу, съ описаніемъ его наружности, одежды, украденныхъ имъ вещей, а можетъ-быть даже и вагона, въ которомъ онъ сидитъ. Поездъ приходитъ въ Прагу, здѣсь является полицейскій, осматриваетъ пассажировъ, узнаетъ вора и обыскиваетъ, съ увѣренностью найти у человѣка, котораго онъ никогда не видѣлъ, искомые имъ вещи. Это одно изъ тысячи чудесъ, производимыхъ

ежечасно, посредствомъ электромагнитныхъ телеграфовъ, приносящихъ извѣстія столь же быстро на разстояніи одной, какъ и цѣлой сотни миль.

Безъ преувеличенія, можно сказать, что земли мада для этого изобрѣженія. Окружность ея — 5400 миль можетъ быть пробѣгаема телеграфическимъ извѣстіемъ меньше, чѣмъ въ $\frac{1}{4}$ секунды. Для прохожденія разстоянія въ 80000 миль отъ насъ до луны, требовалось бы менѣе одной секунды; и нужно было бы 5 минутъ $22\frac{1}{2}$ секунды, для передачи извѣстія на солнце, свѣтъ съ котораго достигаетъ до земли въ $8\frac{3}{4}$ минуты, и передъ отдаленностію котораго нашъ умъ ужасается. Она такъ велика, что быстрѣйшій паровозъ, для того чтобы доѣхать до солнца, потребовалъ бы 400 лѣтъ времени.

А что же это происходитъ? можетъ-быть спроситъ не одинъ читатель. Постараемся отвѣтить теперь на этотъ вопросъ.—Многіе простаки думаютъ, что проволоки, идущія вдоль желѣзной дороги, имѣютъ назначеніе, подобное приводамъ къ звонкамъ, за которые если мы потянемъ, то произойдетъ звонъ. Нѣтъ: эта проволока играетъ другую, болѣе удивительную роль: сама не двигаясь, она передаетъ силу, приводящую въ движеніе другіе приборы, изученіемъ которыхъ мы теперь займемся.

Для лучшаго пониманія слѣдующаго, пусть читатель

представить себѣ, телеграфическую линію между его комнатою и тою, въ которой мы пишемъ.

Не приступая пока къ телеграфированію, первоначально вспомнимъ законы, изложенные нами прежде. Именно нами было сказано, что, посредствомъ гальваническаго тока, можно мгновенно возбуждать и уничтожать магнитную силу въ мягкомъ желѣзѣ, возстаивляя и прекращая токъ въ изолированной проволоцѣ, обертывающей цилиндръ изъ этого желѣза. Магнитъ же, какъ извѣстно, притягиваетъ желѣзо, а потому если мы вблизи цилиндра помѣстимъ желѣзную полосу, удерживаемую на мѣстѣ слабою пружиною, то она будетъ притягиваться цилиндромъ, когда цѣпь сочнута, и отдергиваться пружиною, когда цѣпь разомнута. Если къ полюсѣмъ придрѣлать молоточникъ, который бы ударялъ по колокольчику, то, при всякомъ прекращеніи и возобновленіи магнетизма въ цилиндрѣ, произойдетъ ударъ. Слѣдовательно, если достигнемъ возможности дѣлать, по желанію нашему, во всякое время желѣзный цилиндръ въ нашихъ комнатахъ магнитнымъ и прекращать въ немъ магнетизмъ, то и можемъ съ вами, любезный читатель, телеграфироваться сколько душѣ нашей будетъ угодно, обозначивъ предварительно извѣстнымъ числомъ ударовъ колокольчика каждую букву.

Цилиндръ поставленный въ вашей комнатѣ, мнѣ лет-

ко будетъ намагничивать, если обертывающую его проволоку провести къ батарее находящейся въ моей комнатѣ; въ этомъ случаѣ, если я сомкну цѣпь, то вашъ цилиндръ сдѣлается магнитнымъ, и притянетъ анкеръ, а этотъ послѣдній произведетъ ударъ по колокольчику; когда же я разомкну цѣпь, то цилиндръ потеряетъ магнетизмъ, и оторванный пружиною анкеръ произведетъ вторичный ударъ.

Такой способъ сообщенія былъ бы самое простое электромагнитное телеграфированіе, и проволока, которую мы видимъ протянутою рядомъ съ желѣзною дорогою, была бы въ такомъ случаѣ ни что иное, какъ проводникъ, по которому гальваническая сила проходитъ изъ моей комнаты въ вашу, намагничиваетъ желѣзо и производитъ анкеромъ удары въ колокольчикъ. И дѣйствительно, такое точно назначеніе имѣетъ проволока настоящихъ телеграфовъ, протянутая по шестамъ, рядомъ съ желѣзною дорогою, и ею не подають знаковъ, но она только проводитъ электрическую силу съ одного мѣста на другое. Пробовали ту же проволоку обертывать гутта-перчею или каучукомъ, и прокладывать подъ землею, но убѣдились, что проволока отъ этого скоро портится, потому-что кроны обѣдаютъ гутта-перчу и каучукъ.

Описанный нами простѣйшій способъ телеграфированія, посредствомъ ударовъ колокольчика, произво-

димыхъ намагничиваніемъ и размагничиваніемъ желѣза, хотя и очень простъ, но сбивчивъ и сопряженъ съ потерей времени. Мы его привели только для лучшаго разъясненія дѣйствія болѣе сложныхъ приборовъ. Дѣйствіе настоящихъ телеграфовъ основано на тѣхъ же законахъ; и съ пріобрѣтеніемъ возможности производить механическое движеніе на дальномъ разстояніи, уже не трудно было придумать и такой приборъ, посредствомъ котораго можно или непосредственно подавать ясные знаки (указательный телеграфъ), или отпечатывать ихъ (графическій телеграфъ).

Для болѣе ясной, до-сихъ-поръ мы принимали два проводника, которые, проходя между двумя телеграфическими аппаратами (станціями), образовали собою гальваническую цѣпь. Прежде употребляли еще болѣе проводниковъ; но въ повѣйшее время наука показала, что достаточно одной проволоки, и что, вмѣсто второй проволоки, для сомкнутія цѣпи, можно пользоваться самою землею.

Сырая земля есть довольно хорошій проводникъ электричества, что доказалъ профессоръ Гаусъ, въ Гёттингенѣ, устройствомъ земляной гальванической батареи. Для этого онъ прикрѣплялъ къ одному концу проводника мѣдную пластину, а къ другому такой же величины цинковую, и обѣ пластины зарывалъ на такой глубинѣ въ землю, что онѣ постоянно нахо-

дился въ сыромъ грунтѣ. Тогдашъ по зарытіи, по проволоку, находившейся надъ землею, начался токъ, достаточно сильный для приведенія въ дѣйствіе телеграфическаго аппарата. Само собою разумѣется, что эта батарея не возбуждала постояннаго тока, потому-что отъ сырости цинковая пластинка скоро разрушалась.

Первый въ большихъ размѣрахъ опытъ надъ проводимостью земли былъ произведенъ Штейнгелемъ въ Мюнхенѣ, который употребилъ для этого проволоку въ $4\frac{1}{2}$ мили длиною, и пластинки въ 10 футовъ длиною и 12 футовъ шириною.

Явленіе проводимости земли основывается на томъ, что, на известной глубинѣ, находится постоянно сырой слой земли, проводящій электричество, въ который если закопать металлич. листы, то онъ замѣнитъ собою въ цѣли вторую проволоку. Находящіеся между листами горы, рѣки, моря и озера, не удерживаютъ электричества: оно всегда находитъ прямой или косвенный проходъ черезъ нихъ. При этомъ, за исключеніемъ только металлической руды, собственно одна вода служить проводникомъ, потому-что сухая земля представляетъ, напротивъ, сопротивленіе, которое тѣмъ легче преодолевается, чѣмъ болѣе возбуждательные листы закапываются въ нее. Свойство почвы нѣкоторыхъ странъ заставляетъ полагать, что электричество, проходя черезъ эти мѣста, должно дѣлать огромные об-

ходы: но, принявъ въ соображеніе скорость электричества, очевидно, что большое разстояніе не можетъ имѣть практическаго неудобства при примѣненіи электричества къ телеграфированію.

До-сихъ-поръ мы предполагали, что извѣстія передаются только на одной станціи: но если съ другой долженъ послѣдовать отвѣтъ, то необходимо значить имѣть на каждой изъ нихъ особые телеграфическіе приборы. Въ этомъ случаѣ проводники должны быть расположены слѣдующимъ образомъ: отъ батареи идутъ двѣ проволоки, одна къ листу, закопанному въ землю; другая сперва къ телеграфическому прибору первой станціи, а потомъ къ прибору слѣдующей станціи, и наконецъ къ листу, закопанному на второй станціи: отъ него токъ, возбужденный батареею, пойдетъ сперва къ первому листу, отъ него черезъ землю ко второму листу, и послѣ того черезъ второй и первый приборы возвратится къ батарее. Посредствомъ телеграфическихъ приборовъ можно произвольно прерывать и возобновлять токъ, а также и перемѣнять его направленіе, смотря по тому, съ которой станціи будутъ подаваться знаки, и на которой приниматься. Какимъ образомъ этого достигаютъ, мы увидимъ ниже.

Электромагнитные телеграфы могутъ быть очень разнообразны, потому-что не только телеграфическіе приборы могутъ быть очень различны, но и силы, при-

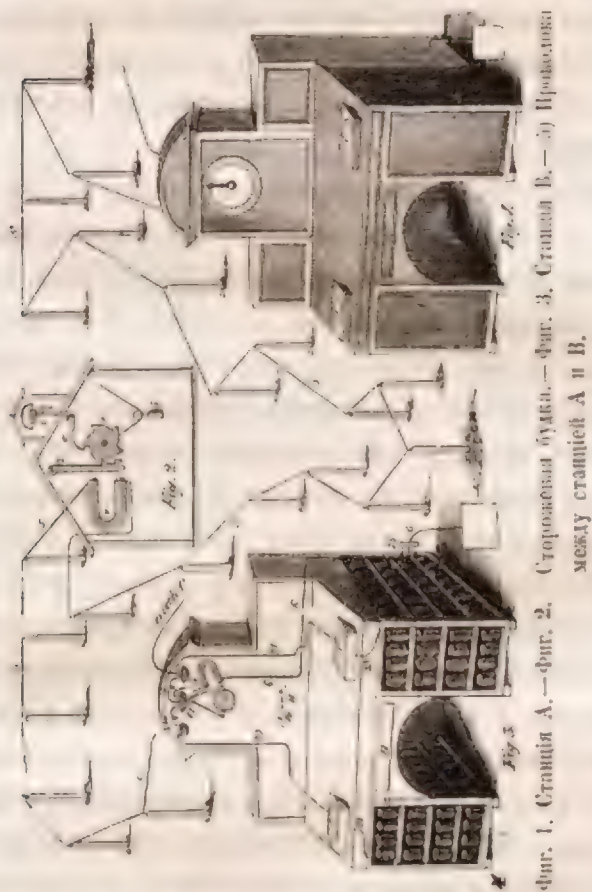
водящія въ дѣйствіе эти приборы, могутъ быть различно возбуждаемы, такъ напримѣръ: индукціонные токи возбуждаются магнитно-электрическою машиною, а обыкновенный гальваническій токъ батареею.

Приступая къ описанію телеграфовъ, мы начнемъ съ разсмотрѣнія самаго простаго прибора, употребляемаго во многихъ мѣстахъ Германіи. Фиг. 1 и 3 (см. стр. 274) изображаютъ двѣ главныя станціи, устроенныя, напримѣръ, въ Лейпцигѣ и Парижѣ; фиг. 2 сторожевую будку между ними. Проволока на шестахъ, соединяющая обѣ главныя станціи и проходящая черезъ промежуточную, обозначена цифрою 5. Телеграфическіе приборы устроиваются наподобіе конторокъ, въ нижней части которыхъ устанавливаются гальваническія батареи. Фиг. 1-я изображаетъ наружный видъ прибора, фиг. 3-я внутреннее устройство. Циферблатъ, фиг. 6, наподобіе часового, имѣетъ по своей окружности выставленныя 22 буквы; *x* и *y* совсѣмъ пропущены, а вмѣсто *I* и *W* одинъ знакъ и 10 цифръ. Вверху и внизу циферблата помѣщены звѣздочки; около точки 3 можетъ вращаться стрѣлка, приводимая въ движеніе электрическою силою и останавливаемая на передаваемыхъ буквахъ въ то время, когда цѣпь разомкнута, и якорь 4, на фиг. 6 (стр. 273), не притягиваетъ больше анкера 1. Для бѣльшей ясности, передняя часть снята на фиг. 6, и изображена только на фиг. 4. Эта передняя часть называется до-

кладнымъ кругомъ, для отличія отъ двѣхъ другихъ одинаковаго съ нимъ вида, помѣщенныхъ на горизонтальной плоскости конторки, и называемыхъ *подавателями знаковъ*. Указательныя стрѣлки послѣднихъ приводятся въ движеніе рукою телеграфиста, между-тѣмъ какъ на докладномъ кругѣ, ея движеніе зависитъ отъ телеграфиста другой станціи. Остановимся нѣсколько на фиг. 6, потому-что она изображаетъ главную составную часть телеграфа. Вилка 1 называется анкеромъ, имѣетъ устройство одинаковое съ вилкою, употребляемою въ часовомъ механизмѣ. Этотъ анкеръ имѣетъ на своихъ концахъ зубья, такъ приспособленные, что, при каждомъ размахѣ вилки, одинъ изъ нихъ зацѣпляется за зубчатое колесо 3, и заставляетъ его поворачиваться постоянно въ одну сторону. Когда обернутый мѣдною проволокою якорь (4) дѣлается магнитнымъ, то онъ притягиваетъ анкеръ и колесо (3), и поворачивается на одинъ зубецъ; то же самое происходитъ и при разомкнутіи цѣпи, когда пружина (2) отрываетъ вилку отъ якоря. Слѣдовательно, при всякомъ прекращеніи и возобновленіи тока, зубчатое колесо поворачивается на два зубца. Это колесо имѣетъ 68 зубцовъ, то-есть въ два раза болѣе, чѣмъ существуетъ различныхъ знаковъ на циферблатѣ, и соединено съ указательною стрѣлкою такъ, что при всякомъ поворотѣ колеса на два зубца, стрѣлка переходитъ съ одного знака на дру-

гой. По числу передвижений стрѣлки въ *B* можно судить, сколько разъ токъ возобновленъ и прекращенъ въ *A*, потому-что, между двумя возобновленіями, колесо подвигается на два зубца, а стрѣлка на одинъ знакъ. Когда передача извѣстія кончилась, стрѣлку подвигаютъ на верхнюю звѣздочку, какъ это показано на фиг. 8 и 4. *A*, передающій депешу, передвигаетъ стрѣлку по своему подавателю знаковъ на тѣ знаки, которые требуется передавать. На планѣ, подаватель знаковъ изображенъ на фиг. 4 со снятымъ верхнимъ кругомъ; боковой его видъ показанъ на фиг. 5. Число 7 на фиг. 5 обозначаетъ мѣдный кругъ, который сверху, по окружности, имѣетъ 34 вставки изъ слоновой кости или изъ дерева, и слѣдовательно сверху видно 34 металлическихъ промежутковъ между кусочками дерева или слоновой кости. Выѣтъ съ вращеніемъ указательной стрѣлки 10, по направленію знаковъ вращается въ ту же сторону и описанный нами кругъ; отъ вращенія въ обратную сторону, онъ удерживается зубцами. Кругъ, вращаясь, скользитъ по двумъ проволокамъ. Одна изъ нихъ 8 находится въ постоянномъ соединеніи съ гальваническою батареею на станціи *B*, фиг. 3; она же представлена и на фиг. 5, и прикасается постоянно къ мѣдной части круга. Вторая же проволока 5, которая скользитъ попеременно, по деревяннымъ и металлическимъ частямъ круга, идетъ отъ стан-

ції *B* къ *A*, на послѣдней окружаєть якорь 4 (фиг. 6), и соединяєтьсѣ окончательнѣ съ пластиною 6 опущенною въ землю. Если, при такомъ устройствѣ, начать



фиг. 1. Станція А. — фиг. 2. Станція Б. — фиг. 3. Станція В. — 3) Проводка между станціей А и В.

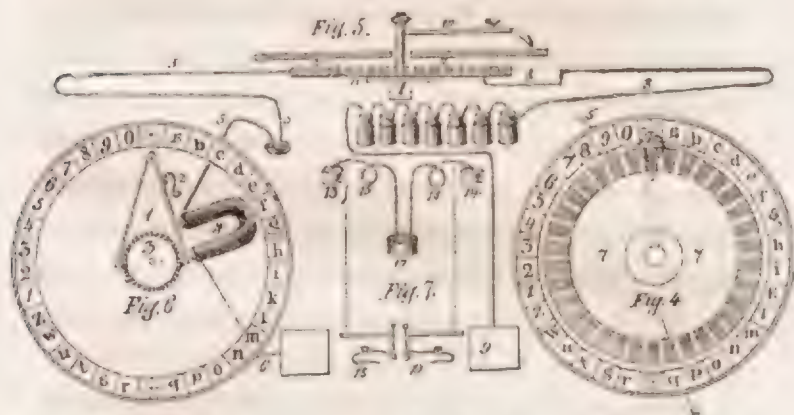
двигать стрѣлку 10 (фиг. 5) по циферблату, то всякій разъ, когда металлическая часть, вмѣстѣ со стрѣлкою

движущагося круга, прикоснется къ проволоку 5, цѣнь будетъ замыкаться, и обратно размыкаться, когда къ проволоку прикоснутся деревянныя части; слѣдовательно, при одномъ передвиженіи стрѣлки по циферблату, якорь будетъ намагничиваться и размагничиваться 34 раза, передвигая каждый разъ стрѣлку на слѣдующей станціи.

На какомъ знакѣ остановятъ стрѣлку на фиг. 5, тотъ же знакъ будетъ указанъ на фиг. 6, такъ что на станціи *B* принятіе депеши будетъ ни что иное, какъ простое чтеніе по буквамъ; а на фиг. 5-й передача будетъ состоять въ передвижаніи стрѣлки по циферблату и останавливаніи ея на буквахъ, составляющихъ депешу.

Намъ остается еще объяснить, какимъ образомъ, посредствомъ того же прибора *B*, можно получать и передавать извѣстія на двѣ станціи, одну *A*, а другую *C*. На станціи *C* телеграфическій приборъ такой же, какъ и въ *B*; поэтому мы на чертежѣ изобразили только проводникъ, идущій отъ *C*. Концы проволоки, проведенныхъ отъ *A* и *C*, опущены въ ртутныя банки 13 и 14 (фиг. 7), въ которыя тоже опущены концы двухъ пружинокъ 15 и 16, выходящихъ изъ общей ванны 17 (фиг. 7 и фиг. 3). Въ ванну 17 опущена тоже проволока, обертывающая якорь и соединенная съ пластиною 6; вслѣдствіе чего токъ, проходящій съ какой угодно станціи, можетъ намагничивать якорь, проходя по этой

же пластинѣ 6; *A* съ *C* могутъ непосредственно переговаривать, и для этого стоитъ только изъ ванны 17 (фиг. 7) вынуть проволоку, идущую къ якорю 4. Очевидно, что между *A* и *C* можно помѣстить не только *B*, но



Фиг. 4—Верхний звукоподателемъ. —Фиг. 5—Звукоподателемъ съ повертнчикъ. Фиг. 6—Доказательная доска. Фиг. 7—Электромагнитный аппаратъ.

нѣсколько станцій, изъ которыхъ каждая будетъ телеграфировать отдѣльно со всеми другими. Если требуется передать донесеніе, то телеграфистъ предварительно подаетъ сигналъ на все станціи, для чего на каждой изъ нихъ находятся особые приборы, называемые будильниками. Послѣ предварительнаго сигнала онъ извѣщаетъ все станціи, съ какою именно онъ желаетъ переговаривать. Все промежуточныя станціи между переговаривающими должны разобидѣться съ цѣлью.

Обратимся снова къ телеграфированію между *А* и *В*. Послѣ перваго сигнала, полученнаго будильникомъ на станціи *В*, телеграфистъ нажимаетъ пружину 19 (фиг. 3), отчего проволока 16 выскакиваетъ изъ ванны 17, и *В* разобщается съ *С*. На сигналъ, полученный съ *А*, отвѣчаютъ словомъ «здѣсь», или поворотомъ стрѣлки по всему циферблату. Телеграфистъ въ *А*, послѣ этого отвѣта, долженъ немного подождать, чтобы дать время *В* разомкнуться съ нимъ и сомкнуться съ *С*, потому что если послѣдняя станція въ то же время вздумаетъ телеграфировать, то это помѣшаетъ переговаривать съ *А*. Послѣ чего телеграфированіе производится, какъ выше описано.

Перейдемъ теперь къ описанію приборовъ, помѣщаемыхъ въ сторожевыхъ будкахъ (фиг. 2), на желѣзной дорогѣ. На каждой телеграфической станціи, какъ и на фиг. 3, находится двѣ гальваническія батареи, изъ которыхъ одна называется мѣстною, и назначается для усиленія въ нѣкоторыхъ случаяхъ главной. Обѣ батареи могутъ быть соединяемы въ одну и разъединяемы, посредствомъ механизма подобнаго 18 и 19. Главный проводникъ обыкновенно проходитъ черезъ всѣ сторожевыя будки, обертывая въ нихъ якоря сигнальныхъ приборовъ. Самые сигнальные приборы (фиг. 2) состоятъ изъ электромагнита, и поперегъ его висящаго анкера 3, который зацѣпляетъ за зубчатое колесо, и не

позволяетъ ему вращаться отъ дѣйствія груза 5. Обыкновенный токъ слабъ для доставленія якорю такой магнитной силы, чтобы онъ притягивалъ анкеръ 3. Но если со станціи въ сторожевыя будки долженъ быть поданъ сигналъ, въ случаѣ несвоевременнаго отхода поѣзда, тревоги или т. п., то для этого усиливаютъ главную батарею мѣстною. Отъ этого якоря въ сторожевыхъ будкахъ, получивъ большую магнитную силу, притягиваютъ анкера, зубчатые колеса отъ дѣйствія тяжести начинаютъ вращаться, и скользящія по нимъ стальные пружины до-тѣхъ-поръ производятъ удары въ колокольчикъ, пока на станціи снова не ослабятъ главной батареи, разобщеніемъ ея съ мѣстною. Тогда электромагниты не въ состояніи будутъ притягивать анкера, которые снова зацѣпятъ за зубцы колесъ, и тѣмъ прекратятъ звонъ.

Кромѣ описаннаго нами телеграфа, есть много другихъ, которые хотя устроены на тѣхъ же началахъ, но разнятся въ способахъ полученія и передаванія депешъ. Очень распространены въ Англіи такъ называемые телеграфы съ указательными стрѣлками. Устройство ихъ, легко всякій можетъ себѣ представить; оно основано на извѣстномъ уже намъ дѣйствіи гальваническаго тока на магнитную стрѣлку. Мы здѣсь только замѣтимъ, что каждая изъ изображенныхъ на чертежѣ стрѣлокъ *h, h*, крѣпко соединена съ другою магнитною

стрѣлкою, помѣщенной внутри прибора, и не можетъ вращаться независимо отъ внутренней. Каждая изъ



Телеграфъ съ указательною стрѣлкою.

внутреннихъ стрѣлокъ окружена на некоторомъ разстояніи проводникомъ. При этомъ телеграфъ требуется два проводника, черезъ которые если пропустить токъ сперва въ одномъ направленіи, потомъ въ другомъ, около каждой порознь или около обѣихъ вмѣстѣ стрѣлокъ, то стрѣлки принимаютъ множество различныхъ положеній. Этихъ положеній достаточно не только для обозначенія всѣхъ буквъ алфавита, но даже и многихъ цифръ.

Передача по этому телеграфу идетъ такъ быстро, что въ минуту можно передать 90 буквъ, — число, которое не всякій писецъ въ то же время напишетъ. Пріемы, употребляемые при телеграфированіи до того просты, что въ Англіи для этой работы употребляютъ 14 и 12-ти лѣтнихъ мальчиковъ. Зато полученіе денешъ немного труднѣе, и требуетъ предварительнаго обученія, что и составляетъ главнѣйшій недостатокъ этихъ телеграфовъ; сложность и быстрота подаваемыхъ знаковъ утомляютъ скоро вниманіе телеграфистовъ, и часто бываютъ причиной ложнаго принятія денешъ.

Въ этомъ отношеніи имѣютъ важное преимущество *графическіе телеграфы*. Въ нихъ электромагниты приспособлены къ тому, чтобы, во все время движенія тока, прижимать карандашъ къ движущейся бумагѣ, и такимъ-образомъ оставить на ней черту болѣе или менѣе длинную, смотря по продолжительности тока. Бумага постоянно передвигается надъ карандашомъ, посредствомъ часоваго механизма.

Когда токъ продолжается одно мгновеніе, то на бумагѣ получается точка, а при болѣе продолжительномъ дѣйствіи тока — цѣлая черта. Извѣстнымъ сочетаніемъ чертъ и точекъ обозначаютъ буквы. Для болѣе быстрого телеграфированія, употребляютъ два карандаша и два проводника. Этимъ способомъ на бумагѣ получаютъ денешу, имѣющую видъ ряда *римскихъ* чиселъ и сохра-

няющуся столь же долго, какъ и всякое другое письмо. Мы приводимъ здѣсь нѣмецкій алфавитъ, употребляемый при этомъ телеграфированіи.

a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u,
v, w, z, sch и т. п.

Подобныя этимъ денши получаютъ посредствомъ электрохимическихъ телеграфовъ, основанныхъ на свойствѣ тока — разлагать химическія соединенія. Въ нихъ бумажная лента, предварительно смоченная легко разлагаемымъ химическимъ соединеніемъ, обыкновенно растворомъ іодистаго калия, передвигается между двумя металлическими остроконечностями, которыя слегка до ней дотрагиваются. Когда цѣнь сомкнута, то отъ дѣйствія тока іодистый калий разлагается, и на бумагѣ получается черта темнофіолетоваго цвѣта, длина которой также зависитъ отъ продолжительности тока. Здѣсь металлическія остроконечія, также какъ и валы, на которыя наворачивается бумага, входятъ въ составъ цѣни. Во все время, когда остроконечія не дотрагиваются до бумаги, цѣнь разомкнута; когда же они коснутся бумаги, цѣнь смыкается, іодистый калий мгновенно разлагается, и свободный іодъ окрашиваетъ бумагу въ темный цвѣтъ только въ тѣхъ мѣстахъ, до которыхъ дотрагивались остроконечія. При тщательной передачѣ, можно получить совершенно правильный рядъ точекъ, подобный

слѣдующему Эти телеграфы можно еще болѣе усовершенствовать, какъ и сдѣлано это въ повѣншее время. Самое простое средство для того есть введеніе въ цѣнь металлическаго вала, на поверхности котораго сдѣланы деревянныя вставки. Металлическая часть вала находится въ постоянномъ соединеніи съ концомъ одной проволоки; кромѣ-того, валъ, вращаясь, скользитъ своими вставками по другой проволоцѣ, которая къ нему прижимается пружиною. Когда валъ приведенъ въ вращеніе, то токъ всякій разъ прерывается, какъ только прижатая къ нему пружиною проволока приходитъ въ соприкосновеніе съ деревянными вставками. Представимъ себѣ, что на другой станціи находится тоже металлическій валъ, только безъ вставокъ, который вращается съ одинаковою скоростью съ первымъ, и притомъ имѣетъ боковое винтовое движеніе. Если второй валъ обернемъ сырой бумагой, напитанной іодистымъ калиемъ, и, пропустивъ токъ, приведемъ на обѣихъ станціяхъ валы въ вращательное движеніе, то очевидно, что токъ, проходя черезъ штифтикъ, скользящій по валу, имѣющему винтовое движеніе, будетъ разлагать іодистый калий и получится на бумагѣ прерывная спиральная линія, прерывы которой будутъ соответствовать деревяннымъ вставкамъ перваго вала.

Еслибы на первомъ валѣ не было деревянныхъ вставокъ, но на металлической его поверхности были бы

начертаны, непроводящимъ токъ веществомъ, напр. смолою, разные знаки, то очевидно, что, приведа въ дѣйствіе приборъ на бумагѣ, окрашенной разложившимся іодистымъ калиемъ, мы бы получили бѣлые знаки, соотвѣтствующіе знакамъ перваго вала. Если же, на оборотъ, поверхность перваго вала мы сдѣлаемъ непроводящею токъ, а только выставленные на ней знаки проводимыми для тока, то на бумагѣ втораго вала получимъ темно-фіолетовые знаки на бѣломъ полѣ. Последняго достигаютъ тѣмъ, что около перваго вала обертываютъ бумагу, въ которой выдѣланы дырки, соотвѣтствующія условнымъ знакамъ.

Наиболѣе способствовали изобрѣтенію и усовершенствованію телеграфовъ германскіе ученые. Первыми изобрѣтателями ихъ были Гаусъ и Веберъ, въ Геттингенѣ, въ 1833 году. Спустя четыре года послѣ, Штенигель, въ Мюнхенѣ, первый произвелъ опыты телеграфированія въ большихъ размѣрахъ. Англичане и американцы въ-особенности, упростили и усовершенствовали телеграфическіе приборы, и довели ихъ до того вида, въ которомъ они употребляются по настоящее время. Между ними нельзя не упомянуть здѣсь механиковъ Куоке, Уитстона, Бена, Бретта и Морзе, которые на этомъ поприщѣ заслужили справедливую благодарность потомства. Англія и Сѣверная Америка первая начали устраивать телеграфическія линіи, отсюда онѣ перешли

въ Германію, гдѣ сначала онѣ были устраиваемы только на желѣзныхъ дорогахъ, но вскорѣ распространились такъ, что въ настоящее время уже густыя ихъ сѣти покрываютъ весь материкъ Европы; и должно полагать, что съ уменьшеніемъ цѣнности ихъ устройства, телеграфы сдѣлаются главнѣйшимъ средствомъ сношеній. Даже море, раздѣляющее двѣ страны, не представляетъ никакихъ препятствій для телеграфическихъ сношеній, что доказывается устройствомъ подводныхъ проводниковъ между Франціею и Алжиромъ, Франціею и Англіею, и въ послѣднюю войну временнаго проводника между Константинополемъ и Севастополемъ. Даже устройство телеграфическаго сообщенія между Англіею и Сѣвѣрною Америкою уже не подлежитъ болѣе сомнѣнію; въ Англіи и Америкѣ давно производятся работы, и обѣ націи соперничаютъ только, которая изъ нихъ лучше и скорѣе осуществитъ общее желаніе.

Тотчасъ, послѣ устройства первыхъ длинныхъ проводниковъ, замѣтили, что токъ встрѣчаетъ, при прохожденіи по нимъ, столь большое сопротивленіе, что не въ состояніи болѣе приводить въ дѣйствіе телеграфическихъ приборовъ. Убѣдились, что достаточную силу токъ имѣетъ только на разстояніи отъ 40 — 50 миль, и если встрѣчалась необходимость передать депешу дальше, то прибѣгали къ перетелеграфированіямъ съ промежуточныхъ станцій. Эти препятствія въ настоя-

щее время устраняють двумя средствами: прибавленіемъ къ телеграфическому прибору такъ-называемаго *реле*, который есть ни что иное какъ обыкновенная небольшая батарея, служащая къ усиленію тока, ослабленнаго сопротивленіемъ, и обратнымъ телеграфированіямъ, состоящимъ въ томъ, что штифтикъ прибора нажимають на бумажную ленту съ дырками не передающаго денешу прибора, но прибора другой станціи. Этотъ второй способъ не требуетъ ни трудовъ, ни времени, потому-что здѣсь два прибора дѣйствуютъ, какъ одинъ.

Недавно многими телеграфистами было замѣчено, что по той же проволоцѣ одновременно могутъ проходить двѣ денеши изъ противоположныхъ станцій, что позволяетъ надѣяться, что, современемъ, вмѣсто двухъ проводниковъ, будутъ устраивать только одинъ.

Въ новѣйшее время изъ Америки получены чертежи новаго телеграфическаго прибора, устроеннаго такъ, что въ немъ денеши могутъ отпечатываться не условными знаками, но обыкновенными буквами. Что подобныя телеграфы возможны, это не подлежитъ сомнѣнію, потому-что настоящая степень развитія механики даетъ много средствъ для приведенія этого въ исполненіе; но неизвѣстно, войдутъ ли эти телеграфы въ употребленіе, потому-что для этого требуются также дешевизна и прочность механизма.

Телеграфы очень важны на желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ

они даютъ возможность избѣгать несчастныхъ случаевъ, отъ которыхъ иногда зависитъ участь цѣлой тысячи пассажировъ. На этотъ предметъ почти во всѣхъ государствахъ обращено вниманіе. Въ настоящее время въ Италіи сдѣланы успѣшныя опыты телеграфированія съ будущимъ поѣздомъ, что очень важно уже и потому, что въ каждый моментъ извѣстно гдѣ находится поѣздъ. Кажется этого достигли расположеніемъ, по срединѣ дороги, тонкой уединенной шины, по которой скользятъ металлическій шестъ, соединенный съ телеграфическимъ приборомъ, находящимся въ одномъ изъ вагоновъ.

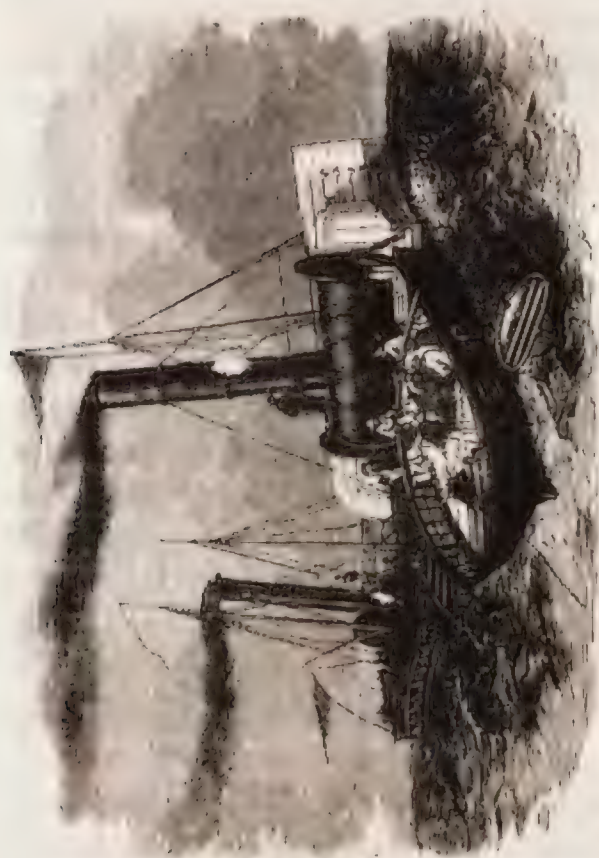
Телеграфическое сообщеніе можетъ приносить большую пользу не только для цѣлой страны, но и въ отдельныхъ городахъ. До-сихъ-поръ, оно устроено только въ Берлинѣ, и назначено для одновременнаго извѣдомленія всѣхъ частей города о началѣ и мѣстѣ пожара.* Для этой цѣли, всѣ 40 частей Берлина находятся въ телеграфическомъ соединеніи. Примѣненіе телеграфовъ къ пожарамъ позволяетъ принимать всевозможныя мѣры въ самомъ началѣ несчастія, и способствуетъ скорѣйшему прибытію пожарныхъ командъ.

Если придать часамъ устройство, подобное телеграфическому прибору, и соединить ихъ, посредствомъ проводниковъ, съ другими часами, то часовыя стрѣлки

* Въ настоящее время подобное же сообщеніе существуетъ и въ С.-Петербургѣ.

всѣхъ часовъ, входящихъ въ цѣнь, будутъ двигаться вмѣстѣ. Это устроено въ Лейпцигѣ, и если принять въ соображеніе, какъ важно въ населенной странѣ, чтобы всѣ часы шли одинаково, то должно удивляться, почему это изобрѣтеніе до-сихъ-поръ такъ мало распространено. Въ заключеніе этой статьи, опишемъ погруженіе подводнаго проводника между Дувромъ и Кале. После многочисленныхъ приготовленій, рѣшено было положить проводникъ 28 Августа 1850 года, и къ этому сроку проводникъ долженъ былъ быть совершенно оконченъ. Работы начались въ 10½ часовъ утра. Стоявшій въ гавани Дувра пароходъ «Голіафъ» назначался для погруженія, для чего на немъ находился катокъ съ накрученнымъ проводникомъ и 30 матросовъ. На его палубѣ находились также и многіе ученые. Проводникъ, длиною въ 6 нѣмецкихъ миль, $\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ, вѣсомъ въ 30,000 фунтовъ, состоялъ изъ проволоки, обернутой гутта-перчей. По мѣрѣ того, какъ пароходъ подвигался впередъ, матросы развертывали катокъ. Погода была благопріятная, и работа шла успешно; въ одинъ часъ опускали отъ 3 — 4 англійскихъ миль проводника. Чтобы удержать проводникъ на днѣ, къ нему, черезъ каждые 300 фут., привѣшивали тяжесть, отъ 14—24 фунтовъ. Вся работа, и даже снятіе опасной скалы въ каналѣ, была окончена къ вечеру, когда достигли французскаго мыса Гринца, откуда въ

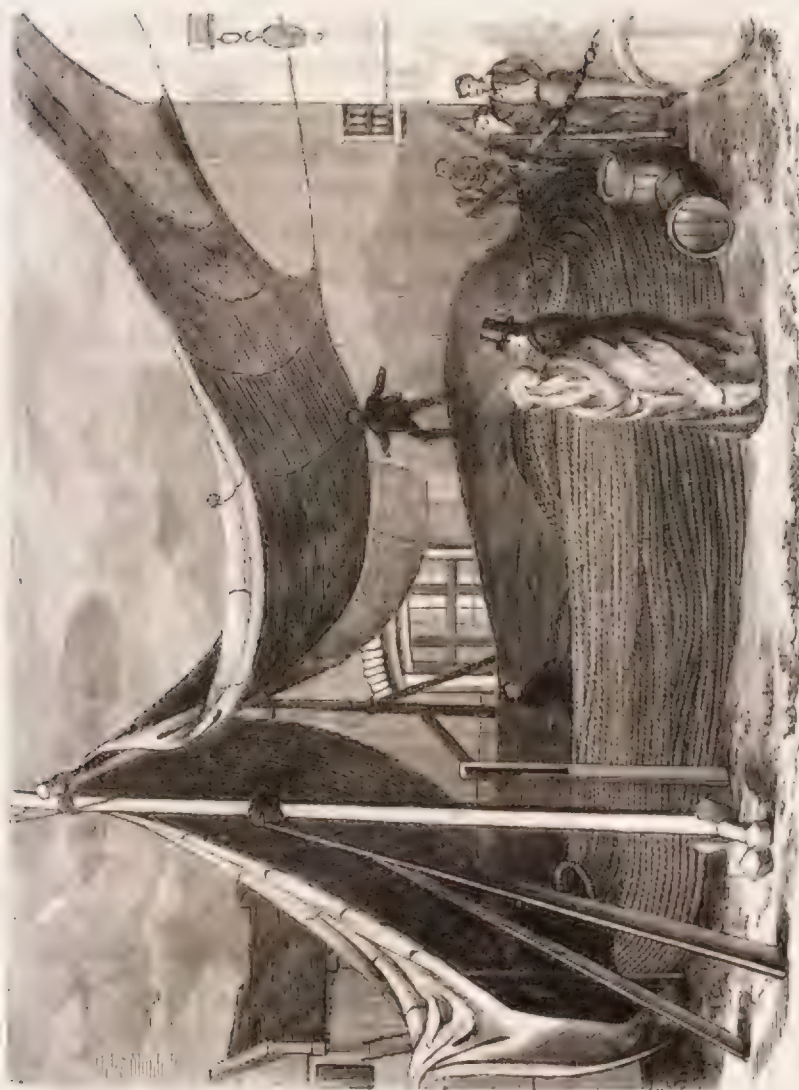
9 часовъ вечера, по телеграфу, дано было знать въ Англію о благополучномъ окончаніи предпріятія. Но по-



Пароходъ «Голіафъ», съ канатомъ для электромагнитнаго телеграфа между Дун-ромъ и Кале.

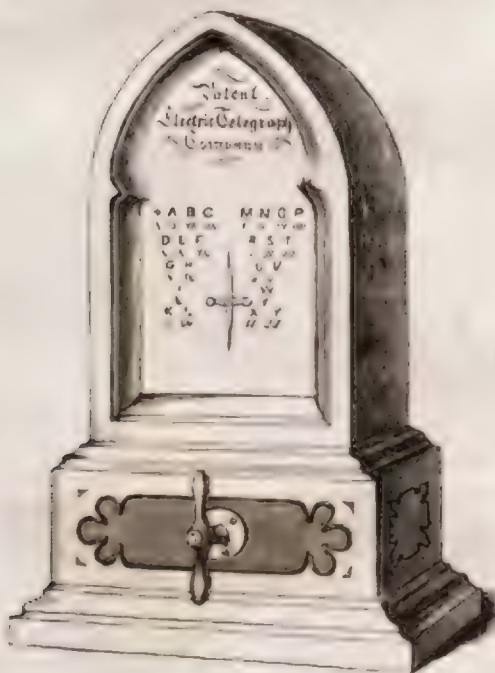
вое сообщеніе недолго существовало. Французскіе ры-

баки подстрекаемые любопытством перерѣзали гутта-перчу, обертывавшую проволоку, и по прошествіи одного дня, уже нельзя было болѣе телеграфировать. Но неустрашаемое пренятствіями англійское правительство снова возстановило сообщеніе, еще въ гораздо болѣе прочномъ видѣ. Къ 28-му Сентябрю 1857 года, былъ приготовленъ новый проводникъ, сдѣланный гораздо искуснѣе и прочнѣе, имѣвшій въ діаметрѣ $4\frac{1}{2}$ дюйма. Избрана была другая линія, которая хотя была длиннѣе, именно равнялась 24 англійскимъ милямъ, но зато была удобнѣе. Проводникъ вѣсилъ 180 англійскихъ тоннъ — стоища = 2000 фунт., и состоялъ изъ четырехъ мѣдныхъ проводниковъ, вмѣстѣ сложенныхъ, изъ которыхъ каждая была обернута гутта-перчею; сложенные проволоки были обложены пенькою, напичканною составомъ изъ дегтя и сала, и составляли пучокъ въ 1 дюймъ въ діаметрѣ. Этотъ пучокъ былъ обернутъ десятью проволоками въ $\frac{1}{2}$ дюйма, отчего весь проводникъ и получалъ $4\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ. Все предпріятіе было выполнено въ столь гигантскихъ размѣрахъ, что неизвѣстно, чему болѣе удивляться, — предпріимчивости ли изобрѣтателей, приготовленію ли проводника въ столь короткое время, или погруженію проводника, которое, несмотря на пренятствія, было исполнено всего въ три дня. 28 Сентября телеграфъ самъ возвѣстилъ о своемъ



Получение телеграфическаго сигнала на корабль.

окончаниі во Францію выстрѣломъ изъ пушки, зарядъ которой былъ зажженъ изъ Англіи посредствомъ вновь положеннаго проводника. Благопріятное окончаніе этого предпріятія положило начало другимъ. Въ скоромъ времени и въ другомъ мѣстѣ Франція соединилась съ Англіею; Ирландія и Англія также соединены вмѣстѣ телеграфомъ, и мы, вѣроятно, недолго будемъ дожидаться телеграфическаго сообщенія съ Америкою.



ХІІІ.

Изобрѣтеніе микроскопа и телескопа.

Между членами и органами человѣческаго тѣла, безсомнѣнія, первое мѣсто занимаетъ глазъ, который представляетъ собою одну изъ совершеннѣйшихъ формъ органической природы. Онъ заслуживаетъ справедливаго удивленія и вниманія каждаго, какъ органъ, образъ дѣйствія котораго до-сихъ-поръ еще не разъясненъ. Тогда-какъ, посредствомъ вкуса и осязанія, мы можемъ судить о предметѣ только вълѣдствіе непосредственнаго къ нему прикосновенія, а посредствомъ обонянія и слуха получаемъ впечатлѣнія только на незначительномъ разстояніи, глазъ проникаетъ глубоко въ мірозданіе и окидываетъ въ одно мгновеніе такія пространства, которыя и мысленно трудно измѣрить. Безконечное міровое пространство, неизмѣримую глубину, людей и строенія, долины и горы, рѣки и равнины,—глазъ все

это обнимаетъ, различая очерки этихъ предметовъ столь же ясно, какъ какой-нибудь листокъ, цвѣтокъ, или насекомое, находящiеся отъ него въ самомъ близкомъ разстоянiи. Это послѣднее обстоятельство въ-особенности заслуживаетъ вниманiя. Книга, лежащая передъ нами, хотя бы ея печать была и вътрое меньше, разбирается нашимъ глазомъ; тончайшiя черты рисунка могутъ быть нами разсмотрѣны, и тѣмъ же глазомъ различаемъ мы обруженную туманомъ вершину горы, высоко летающую надъ нами птицу, удаленную отъ насъ на 50,000 миль луну, и наконецъ свѣтящiяся на неизмѣримомъ разстоянiи отъ насъ звѣзды. Все это доступно глазу только вслѣдствiе удивительной его способности принаравливаться ко всякому разстоянiю; причемъ съ нимъ происходитъ что-то подобное укорачиванiю и раздвиганiю его естественной зрительной трубы, когда онъ, при помощи искусственной, наблюдаетъ то болѣе отдаленные, то болѣе близкiе предметы.

Глазь, безъ-сомнѣнiя, есть совершеннѣйшiй оптичeskii инструментъ, и человѣку невозможно создать ничего подобнаго ему; онъ успѣлъ только изобрѣсти вспомогательныя орудiя для своего глаза, и тѣмъ еще болѣе усовершенствовать свое зрѣнiе. Подробнѣе объ этихъ орудiяхъ мы будемъ говорить въ своемъ мѣстѣ, прежде чѣмъ намъ необходимо изучить устройство самаго глаза.

Если разсматривать человѣчeskii глазь, вынутый изъ

глазной полости, то онъ представится намъ въ видѣ шарообразнаго тѣла, съ выпуклостью на передней сторонѣ. Это тѣло есть пустой внутри шаръ, обернутый двумя оболочками, наружною и внутреннею. Наружная оболочка состоитъ изъ перепончатой бѣлой кожицы, прозрачной только въ мѣстѣ, гдѣ она образуетъ выпуклость и называемой роговою оболочкою. Прозрачная выпуклость видна у каждого животного, спереди глаза. Глазное яблоко можно сравнить съ большимъ шаромъ, на который наложено часовое стекло, образующее на немъ выпуклость. Непосредственно подъ наружною оболочкою лежитъ внутренняя, называемая *сосудистой*, и вся пересѣченная нервами, въ видѣ сѣтки. Съ передней части въ ней находится соответствующій роговой оболочкѣ, круговой вырѣзъ, ограниченный лучистымъ кольцомъ, служащимъ связью прозрачной части роговой оболочки съ непрозрачною; въ круговомъ вырѣзѣ помещается *приса* или *радужина* и *кристалликъ*. Первый лежитъ въ недалекомъ разстояніи, позади роговой оболочки, и прикрѣпленъ къ сосудистой оболочкѣ. Онъ бываетъ различно окрашенъ у различныхъ особъ и по немъ мы различаемъ глаза голубые, черные, сѣрые и другіе. Въ срединѣ приса, находится отверстіе, называемое зрачкомъ, черезъ которое можно видѣть внутренность глаза, и которое у всѣхъ людей представляется въ видѣ чернаго кружка, кромѣ альбиносовъ, у

которыхъ оно красно. Также важное значеніе имѣютъ тонкія волокна, идущія отъ краевъ зрачка къ роговой оболочкѣ: они расширяются отъ сильнаго освѣщенія и уменьшаютъ зрачокъ, отчего во внутренность глаза проходитъ менѣе лучей; въ темнотѣ же сжимаются и увеличиваютъ зрачокъ. Внутренняя поверхность ириса, также какъ лучистаго кольца и сосудистой оболочки, покрыта чернымъ веществомъ, пигментомъ, отчего эти поверхности отражаютъ падающіе на нихъ лучи къ нервной сѣткѣ. Пространство между роговой оболочкой и ирисомъ называется переднею главною камерою, для отличія отъ задней, находящейся за зрачкомъ; обѣ камеры наполнены совершенно прозрачною влагою, и отдѣлены одна отъ другой находящимся непосредственно за зрачкомъ прозрачнымъ тѣломъ, называемымъ *кристалликомъ*. Это тѣло имѣетъ видъ двойко-выпуклаго стекла, у котораго одна сторона болѣе выпукла, чѣмъ другая. Съ задней стороны кристалликъ болѣе выпуклъ; находящаяся за нимъ влага, похожая на яичный бѣлокъ, называется *стекловидною*, и окружена со всѣхъ сторонъ чрезвычайно тонкою стекловидною кожицею. Если вынуть изъ глаза прозрачную часть роговой оболочки, ирисъ и кристалликъ то обнаженная внутренность представится намъ покрытою тонкою *слизистою оболочкою*, сѣтью нервовъ, составляющихъ тончайшія вѣтви глазнаго нерва

проникающаго изъ мозга въ глазъ. Эта сѣтчатая оболочка составляетъ главную часть всего органа, и потому она окружена какъ роговою, такъ и сосудистою оболочками. Чтобы видѣть какой нибудь предметъ, необходимо, чтобы отраженный отъ него свѣтъ падалъ на сѣтчатую оболочку нашего глаза, почему между роговою и сѣтчатую оболочками не должно находиться ни одного непрозрачнаго тѣла. И действительно, какъ самая роговая оболочка въ этомъ мѣстѣ, такъ и лежащее позади зрачка кристалловидное тѣло и стекловидная влага — совершенно прозрачны. Эти прозрачныя тѣла не только пропускаютъ свѣтъ, но и направляютъ лучи свѣта такъ, что они собираются въ одну точку на сѣтчатой оболочкѣ. Причину, почему на сѣткѣ получаются обратныя изображенія предметовъ, мы объяснили уже раньше, при описаніи камеръ-обскуры.

Для того, чтобы получить на сѣтчатой оболочкѣ точное изображеніе предмета, необходимо, чтобы онъ не былъ слишкомъ малыхъ размѣровъ, или на большомъ отдаленіи отъ глаза. При значительномъ удаленіи, толстый слой воздуха поглощаетъ много лучей и предметъ представляется намъ не ясно, что происходитъ и при малости предмета. Въ обоихъ случаяхъ, изображеніе, получаемое на сѣтчатой оболочкѣ, такъ незначительно, что подробности его не могутъ быть ощущаемы нервами, ибо чувствительность ихъ не безпредѣль-

на. Вся поверхность нервной сѣти состоитъ изъ окончностей весьма тонкихъ нервныхъ нитей, и если изображеніе закрываетъ одну изъ таковыхъ окончностей, то получается впечатлѣніе точки; для того же, чтобы получить понятіе о цѣломъ предметѣ, нужно, чтобы впечатлѣніе было произведено на нѣсколько окончностей. Въ увеличительные оптическіе инструменты имѣютъ цѣлю, — передать на сѣтчатую оболочку увеличенное изображеніе предмета. Какъ это достигается, мы вкортѣ увидимъ.

Читателю вѣроятно извѣстно, что при взглядѣ на рядъ деревьевъ, всегда болѣе отдаленныя деревья кажутся мѣньшими; это явленіе легко объясняется. Глазь измѣряетъ ближайшія деревья въ настоящей его высотѣ, и получаетъ извѣстное понятіе о ихъ величинѣ. Чѣмъ выше дерево и чѣмъ оно ближе, тѣмъ болѣе уголъ образуютъ лучи, падающіе отъ его вершины и основанія на нитѣ глазь; уголъ этотъ называется угломъ зрѣнія. Если предположимъ, что лучъ, идущій отъ вершины болѣе удаленнаго дерева, проходитъ около середины ближайшаго, то уголъ зрѣнія втораго дерева будетъ вдвое меньше, и глазь получитъ ощущеніе такое же, какъ при взглядѣ на дерево, равное половинѣ ближайшаго и стоящее рядомъ съ нимъ. Съ постепеннымъ удаленіемъ предмета, уголъ зрѣнія и измѣряемая глазомъ величина предмета постоянно уменьшаются.

ся, а потому и не удивительно, что дѣйствительная малость предмета должна имѣть то же вліяніе на точность зрѣнія, какъ и кажущаяся, вслѣдствіе удаленія. Въ обоихъ случаяхъ, помогаютъ точности зрѣнія однимъ и тѣмъ же средствомъ: искусственно увеличивая уголъ зрѣнія, помѣщеніемъ между предметомъ и глазомъ тѣла, преломляющаго лучи.

Дѣйствіе всѣхъ вообще оптическихъ приборовъ основано на законѣ преломленія свѣта. Извѣстно, что лучи свѣта проходятъ черезъ многія воздухообразныя, твердыя и жидкія тѣла, отчего они и называются прозрачными. Черезъ одну и ту же средину лучъ всегда проходитъ по прямой линіи; при переходѣ же изъ менѣе плотной въ болѣе плотную, или наоборотъ, онъ измѣняетъ свое направленіе и образуетъ уголъ, продолжая идти далѣе, снова по прямой линіи. Этотъ уголъ тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе разница въ плотностяхъ срединъ. Если плотность срединъ уменьшается постепенно, какъ напр. плотность нашей атмосферы, то проходящій черезъ нее лучъ, преломляясь постепенно, проходитъ по кривой линіи. По этой причинѣ, восходящее солнце мы видимъ ранѣе, чѣмъ оно дѣйствительно восходитъ; такъ же и вечеромъ, мы видимъ еще солнце надъ горизонтомъ, когда въ дѣйствительности, оно находится уже подъ нимъ.

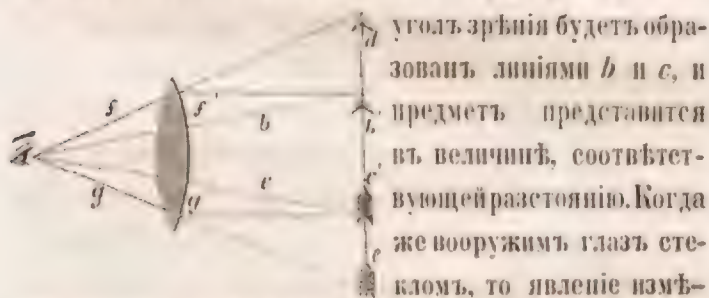
Многія явленія природы объясняются свойствомъ лучей преломляться, такъ напр. прямая палка, опу-

щенная въ воду, кажется намъ домашнюю; прозрачный ручей кажется намъ не такъ глубокимъ; монета, лежащая на днѣ сосуда, кажется приподнимающеюся, когда мы приливаемъ воду, и т. п. Такъ часто встрѣчающіеся явленія преломленія лучей свѣта въ каждомъ частномъ случаѣ зависятъ не только отъ плотности преломляющихъ срединъ, но и отъ вида ихъ. Черезъ хорошія оконныя стекла мы видимъ предметы, находящіеся внѣ безъ всякаго измѣненія ихъ формы, потому-что лучи, проходящіе черезъ стекло подъ прямымъ угломъ, не преломляются; тѣ же, которые проходятъ подъ острымъ угломъ, представляютъ намъ предметъ только перемѣщеннымъ, но неизмѣненнымъ въ видѣ. Путь, проходимый въ этомъ случаѣ лучомъ, можно сравнить съ путемъ человѣка, шедшаго сначала по одной сторонѣ улицы, а потомъ перейдя на другую, продолжающему идти по прежнему направленію.

Если же плоскости, ограничивающія преломляющую средину, не параллельны, то лучъ болѣе отклоняется, потому-что проходитъ черезъ подобное тѣло, онъ встрѣчаетъ двѣ плоскости, находящіяся подъ угломъ. Это имѣетъ мѣсто въ призмѣ, черезъ которую проходящій лучъ преломляется до такой степени, что онъ разлагается и представляется намъ въ видѣ нѣсколькихъ разноцвѣтныхъ лучей. Для этого призма должна быть треугольная, но если мы два бока треугольнаго разрѣза

этой призмы изогнемъ въ кривыя лини, подобныя готическимъ аркамъ, то изображеніе измѣняется болѣе или менѣе, смотря по величинѣ радіуса, которымъ описаны эти дуги. Два такіе треугольника, соединенные основаниями, даютъ намъ разрѣзъ выпуклаго оптическаго стекла, черезъ которое если мы станемъ наблюдать предметы, то они покажутся намъ увеличенными, или, другими словами, приближенными.

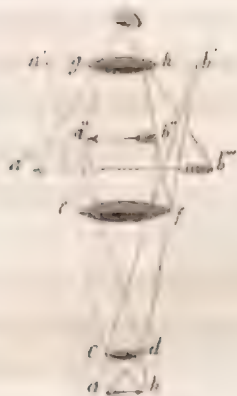
Для объясненія этого явленія, представимъ себѣ на чертежѣ: сперва только глазъ и стрѣлку $b'c'$, тогда



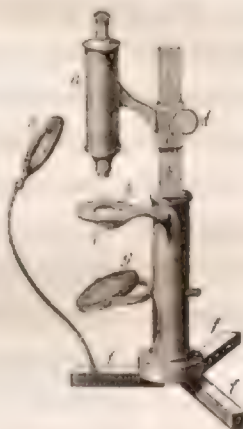
нится, отъ средней части стрѣлки все-таки пройдетъ пучокъ лучей въ глазъ, не преломляясь; но лучи, падающіе на стекло отъ оконечностей стрѣлки $b'f'$ и $c'g'$, преломятся болѣе или менѣе, смотря по выпуклости стекла, и пересѣкутся за стекломъ около одной точки, называемой фокусомъ. Если, при этомъ, въ фокусѣ находится глазъ, то онъ увидитъ стрѣлку въ большихъ размѣрахъ, именно равную $d'e$, потому-что уголъ зрѣнія увеличенъ. Такъ-какъ глазъ, въ этомъ

случаѣ, не чувствуетъ, что лучи преломились, то онъ и ощущаетъ впечатлѣніе такое же, какъ-бы смотрѣлъ на стрѣлку *de*. Получилось бы точно то же понятіе о предметѣ, еслибы глазъ, безъ помощи стекла, наблюдалъ стрѣлку *b'c'*, помѣщенную на мѣстѣ *f'g'*, ибо уголъ зрѣнія былъ бы тотъ же. Если предположить, что неотраженные отъ предметовъ, но прямо солнечные лучи проходятъ черезъ стекло, то они тоже преломятся, и соберутся въ фокусѣ. Но какъ солнечные лучи имѣютъ нѣкоторую теплоту, то собранныя, они до того увеличиваютъ температуру предмета, помѣщенного въ фокусѣ, что его зажигаютъ; почему выпуклыя стекла называютъ также зажигательными. Чѣмъ выпуклѣе стекло, тѣмъ болѣе оно преломляетъ лучи, и тѣмъ меньшее его *фокусное разстояніе*, т. е. разстояніе фокуса до стекла, такъ что, при шарообразномъ стеклѣ, онъ будетъ непосредственно за самымъ стекломъ. Чѣмъ ближе фокусъ, тѣмъ болѣе кажутся увеличенными предметы, наблюдаемые черезъ стекло, такъ-что, черезъ стекло извѣстной выпуклости можно получить изображенія предметовъ въ 200 разъ увеличенными. Но употребленіе такихъ стеколъ сопряжено съ важными неудобствами. Глазъ и наблюдаемый предметъ должны быть приближаемы къ нимъ очень близко, и изображеніе получается неясное, по причинѣ разложенія свѣта на составные цвѣта.

Эти неудобства устраняются помѣщеніемъ въ зрительной трубѣ не одного, а нѣсколькихъ стеколъ. Подобное сочетаніе нѣсколькихъ стеколъ способствуетъ, кромѣ того, большому увеличенію предмета. Въ сложныхъ микроскопахъ получаютъ изображенія, увеличенныя отъ 2000 до 3.000 разъ. Микроскопы бываютъ различнаго устройства, но въ составъ каждаго должны войти три стекла, съ различными фокусными разстояніями. На чертежѣ *gh*, *ef* и *cd* представляютъ стекла, составляющія микроскопъ; изъ нихъ первое называ-



Сложный микроскопъ.



Простой микроскопъ.

вается окуляръ или глазное, а послѣднее объективъ, или предметное, потому-что послѣднее есть ближайшее къ разсматриваемому предмету (*objectum*), или въ

нашемъ примѣрѣ, стрѣлки ab . Отраженные отъ ab лучи произвели бы въ $a' b'$ увеличенное изображеніе; но такъ какъ они на пути пересѣкаютъ среднее стекло, и собираются имъ, то проеиходитъ изображеніе въ $a'' b''$, которое, будучи раземагриваемо въ глазное стекло gh , кажется еще болѣе увеличеннымъ и равнымъ $a''' b'''$. Степень увеличенія сложнаго микроскопа зависитъ отъ фокуснаго разстоянія обоихъ стеколъ, и измѣняется произведеніемъ обоихъ увеличеній, такъ напр., если предметное стекло увеличиваетъ въ 20, а окуляръ въ 30 разъ, то весь микроскопъ увеличиваетъ въ 600 разъ. Мы, для болѣея ясности, на первомъ чертежѣ представили только одни стекла; теперь же обращаемся къ устройству всего инструмента. Приводимый здѣсь микроскопъ принадлежитъ извѣстному механику Шку въ Берлинѣ: онъ привинченъ къ зубчатому стержню, выходящему изъ столбика, прикрѣпленнаго къ треногѣ. Труба можетъ передвигаться по стержню и быть закрѣпляема, на различной высотѣ, винтомъ d . Подъ микроскопомъ къ столбику e прикрѣпленъ предметный столикъ h , который въ серединѣ имѣетъ круглое отверстіе, и снизу задвижку i . На задвижку обыкновенно кладется наблюдаемый предметъ, предварительно помѣщенный между двумя стеклянными пластинками. Для лучшаго освѣщенія предмета, подъ столикомъ помѣщено зеркало g , отражающее на предметъ собираемыя

стекломъ *h* солнечные лучи. Для того, чтобы наблюдать посредствомъ микроскопа, нужно имѣть нѣкоторые навыкъ: мы здѣсь только замѣтимъ, что если предметъ намъ кажется неяснымъ, то трубку съ окуляромъ должно передвигать до-тѣхъ-поръ, пока не найдется для нея положенія, соотвѣтствующаго глазу наблюдателя. Такъ-какъ, дѣлая наблюденія въ этотъ микроскопъ, должно смотрѣть сверху, что во многихъ случаяхъ неудобно, то знаменитый вѣнскій механикъ Плесль придумалъ такое устройство, что трубу можно приводить въ горизонтальное положеніе.

Оптическія стекла, описанныя нами, представляютъ предметы окрашенными, почему, въ послѣднее время для микроскоповъ, стали употреблять стекла, называемыя *ахроматическими*, которыя имѣютъ другую степень преломляемости, и не различаютъ проходящія



Видъ живыхъ кристалловъ въ микроскопъ.

черезъ нихъ лучи на цвѣта. Каждое ахроматическое стекло состоитъ изъ двухъ стеколъ: обыкновеннаго стекла, и стекла называемаго флинтглассомъ, отличаю-

щагося отъ перваго своимъ химическимъ составомъ, именно содержаніемъ свинца. Обыкновенное стекло съ обѣихъ сторонъ выпукло, и плотно прилегаетъ къ флинт-глассу, который, съ одной стороны вогнутъ, а съ другой плоскій, отчего все ахроматическое стекло плосковыпуклое. Среднее и верхнее стекло въ микроскопѣ дѣлаются, въ настоящее время, ахроматическія, плосковыпуклыя и обращаются выпуклой стороною всегда книзу.

Теперь перейдемъ къ описанію наблюдений, дѣлаемыхъ посредствомъ микроскопа. Вообще, посредствомъ микроскопа изслѣдуется виѣшній міръ, неясно видимый невооруженнымъ глазомъ. Многіе предметы этого міра ежедневно попадающіеся намъ на глаза, другіе же совершенно незамѣтные для нихъ черезъ микроскопъ, представляются въ совершенно другомъ видѣ. При этихъ наблюденіяхъ, красота и разнообразіе формъ какъ органической, такъ и неорганической природы, поражаютъ насъ на каждомъ шагѣ. Кто изъ непосвященныхъ въ таинства естествознанія подумалъ бы, что приводимые здѣсь чертежи изображаютъ спѣжные кристаллы, лежащіе на землѣ, или плавающіе въ воздухѣ? Кто объяснитъ, почему эти кристаллы всегда такъ правильны, несмотря на чрезвычайное ихъ разнообразіе? Намъ случалось видѣть тысячи мотыльковъ; многихъ изъ нихъ мы, можетъ-быть, держали въ своихъ

рукахъ, и при этомъ всегда замѣчали, что крылья ихъ покрыты чѣмъ-то въ родѣ пыли. Эта пыль подѣ микроскопомъ, имѣетъ видъ красиво окрашенныхъ перьевъ, столь иѣжныхъ, что только подѣ сильно увеличивающимъ микроскопомъ можемъ различать ихъ отдѣльныя части. Каждое перышко, представляющее простому глазу почти незамѣтною пылинкою, будучи увеличено отъ 250 — 500 разъ, оказывается въ два дюйма длиною, съ яснымъ жолобкомъ, свойственнымъ каждому перу. Если мы, пораженные этимъ зрѣлищемъ, возьмемъ подѣ микроскопъ кусочекъ самаго крыла, то увидимъ, что перья на немъ наложены подобно черепицѣ на крышахъ, и только тамъ, гдѣ крылья немного повреждены, перья висятъ въ безпорядкѣ, прикрѣпленныя острыми своими концами къ тонкой кожицѣ крыльевъ. Какъ велико число ихъ? Лихтенбергъ вычислилъ, что на квадратномъ дюймѣ крыла находится 170,736 такихъ чешуекъ; если бабочка только-что образовалась и крылья у ней еще весьма малы, то на томъ же пространствѣ должно находиться 934,808 совершенно оконченныхъ перьевъ. Прибавимъ еще, что форма этихъ перьевъ у каждаго рода бабочекъ бываетъ различна.

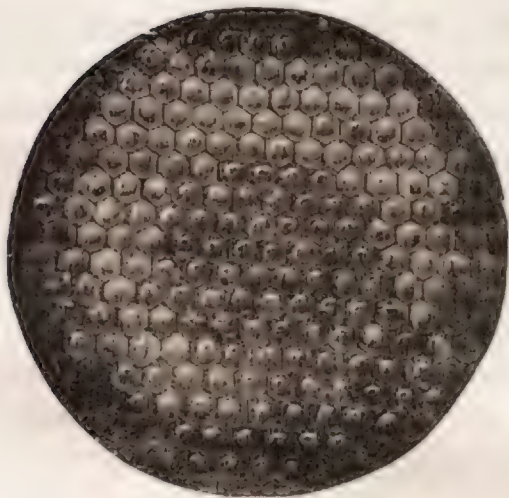
Обратимся теперь къ разсмотрѣнію мухи, такъ хорошо намъ знакомой. Самая замѣчательная часть ея тѣла, увеличенная въ микроскопѣ, есть глазъ; поверхность его покрыта цѣлыми тысячами шестиугольныхъ

выпуклостей. Долго сомнѣвались, можетъ ли насекомое видѣть что-нибудь, посредствомъ подобнаго органа: но



Комнатная муха.

микроскопъ и въ этомъ случаѣ разрѣшилъ недоумѣнія. Эти шестиугольники суть ни что иное, какъ головки внутри идущихъ, нѣжныхъ, роговыхъ трубочекъ; въ каждой трубочкѣ вставлено вогнутое кристалловидное стекло, и каждая трубочка представляетъ отдѣльный глазъ. Глазъ этотъ не столь совершененъ, какъ человѣческій, потому-что онъ видитъ предметы, лежащіе только на прямомъ продолженіи трубочки. Это трубочки всего глаза такъ направлены, что онѣ вмѣстѣ видятъ довольно большое пространство, вѣроятно, представляющееся мухѣ составленнымъ изъ отдѣльныхъ пучечковъ, подобіе мозаики.

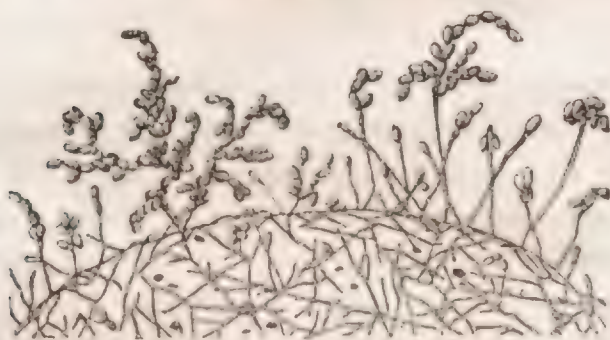


Глазъ мухи

Кто бы предполагать, что и произведенія человѣческихъ рукъ достигаютъ подобнаго же совершенства, тотъ пусть посмотритъ въ микроскопъ, какъ грубо обдѣланы плоскости, и какъ тупоконечно остріе, совершеннѣйшей англійской иглки. Остріе лучшей бритвы представится намъ пилою, искуснѣйшія брабантскія кружева — похожими на сѣть, связанную изъ толстыхъ канатовъ. Нѣжнѣйшій кресть, въ сравненіи съ паутинною, кажется намъ весьма грубою и неправильною тканью.

Чтобы еще нагляднѣе высказать всю красоту микроскопической природы, опишемъ нѣкоторыя изъ ея произведеній. Обратимся первоначально къ растительному

нарству, и поставимъ между стеклянными пластинками микроскопа нарванные весною, на днѣ рѣки, поросты. Мы увидимъ, что они состоятъ изъ тончайшихъ, простыхъ мѣшочковъ, а нѣкоторые роды изъ мѣшочковъ, раздѣленныхъ на кельи. Въ каждой кельѣ находится зернышки, въ видѣ шариковъ. Это сѣмена новыхъ растений, которыя увеличиваются въ своихъ кельяхъ, и, современемъ раздвинувъ ихъ стѣнки, отдѣляются отъ самаго растенія. Выйдя изъ кельи, онѣ приходятъ въ движеніе, свойственное животнымъ организмамъ, не переставая оставаться растеніями. Движеніе ихъ происхо-



Видоизмѣннѣе растеніе, разсматриваемое въ микроскопѣ.

дитъ посредствомъ нѣжныхъ отростковъ, замѣняющихъ плавательныя ножки животныхъ, и оно различается отъ движенія послѣднихъ только тѣмъ, что произвольно, а зависитъ отъ постороннихъ причинъ: это доказывается тѣмъ, что эти сѣмена двигаются прямо на препят-

ствіе, встрѣнивъ которое, они прилипаютъ къ нему, между-тѣмъ какъ паливочныя животныя отпрыгиваютъ отъ препятствій. Движеніе плавательныхъ ножекъ въ этомъ случаѣ есть замѣчательнѣйшее явленіе природы въ растительномъ царствѣ, причина котораго до-сихъ-поръ не объяснена. Послѣ 10 или 20 минутъ, сѣмя начинаетъ двигаться тише, и окончательно приходитъ въ покой послѣ двухъ часовъ: тогда отростки сѣмени перестаютъ также двигаться, и начинаютъ исчезать; самое сѣмя принимаетъ видъ шарика, и изъ него вырастаетъ порость. Какъ велико это сѣмя? простому глазу оно едва замѣтно, но увеличенное микроскопомъ въ 400 разъ, оно почти равняется вишневой косточкѣ.

Это было одно изъ чудесъ органическаго міра, невидимаго невооруженнымъ глазомъ. Но какъ безконечно-разнообразенъ этотъ маленькій міръ, и какъ замѣтельна зелень микроскопическихъ растений! Что намъ кажется гризною плѣсенью на хлѣбѣ, или на другихъ питательныхъ веществахъ, то подъ микроскопомъ представляется глазу густымъ лѣсомъ, наполненнымъ хвойными деревьями богатѣйшихъ видовъ.

Заимеемъ немного виноградною плѣсенью, бывшею причиною столь многихъ болѣзней. Мы видимъ, что она сначала появляется внутри ягоды. Оттуда она выходитъ наружу, вырастаетъ, и склоняется на бокъ. Волокна, ее составляющія, превращаются мало-по-малу въ сѣмена:

эти сѣмена быстро разносятся по поверхности ягоды, и способствуютъ большому распространенію плѣсени.

Та же красота и достоинствѣтельность формъ замѣчается и въ большихъ растеніяхъ. Какое искусственное и разнообразное строеніе клѣточекъ, волоконъ, тканей, трубочекъ и т. п. въ стебляхъ, цвѣтахъ и листьяхъ растений. Къ-сожалѣнію, мы должны ограничиться здѣсь только краткимъ очеркомъ растительнаго царства, потому-что намъ нужно еще обратиться къ замѣчательнѣйшему произведенію природы, именно инфузоріямъ, или наливочнымъ животнымъ. Итакъ приступимъ къ описанію мельчайшихъ животныхъ, которыя могутъ быть изучаемы только при помощи микроскопа. Но гдѣ оканчивается царство растений и начинаются животныя организмы? Этотъ вопросъ, при настоящемъ состояніи микроскопа, не такъ-то легко разрѣшается. Такъ напр. мы имѣемъ загадочныхъ наливочныхъ животныхъ, которыя столь малы, что только нѣсколько милліоновъ, вмѣстѣ сложенныхъ, могутъ быть видимы простымъ глазомъ. Они состоятъ изъ кремнистыхъ панцирей, наполненныхъ внутри слизью, и имѣютъ различныя формы лодочекъ, стебельковъ, зубчатокъ, ситъ, прутиковъ и т. п. Они чрезвычайно скоро размножаются, или вырастая одно изъ другаго, или одно существо дѣлится на нѣсколько другихъ. Живутъ они въ водѣ и въ сырыхъ слояхъ земли; но какъ живутъ? Мы знаемъ только, что

они носятся по водѣ, или, прикрѣпленныя, качаются въ ней. Ни малѣйшаго слѣда пищенпріемнаго и другихъ органовъ, свойственныхъ животнымъ; почему долго не знали, причислять ли эти существа къ животнымъ, или растеніямъ; впрочемъ, въ новѣйшее время большая часть ученыхъ, признаетъ ихъ за произведенія растительнаго царства. Извѣстный естествоиспытатель Эрен-



Инфузоріи, на которыхъ выстроилъ Берлинъ.

бергъ нашелъ, что почти весь Берлинъ выстроенъ на этихъ существахъ, встрѣчающихся ближе къ поверх-

ности земли еще живыми. Такъ-какъ ихъ кремнистые панцыри не разлагаются отъ времени, то количество умершихъ видовъ гораздо значительнѣе. Цѣлые пласты мергеля и рухляди, большія каменные массы, и даже цѣлыя горы состоятъ изъ этихъ панцырей. Не менѣе часто встрѣчаются они въ мѣлу, и другихъ горныхъ породахъ, гдѣ, будучи наблюдаемы чрезъ микроскопъ, кажутся принадлежащими къ роду улитокъ и полиновъ. Къ этому же разряду наливочныхъ принадлежатъ разнообразныя и красивыя десмидіи: ихъ жизненный процессъ изслѣдованъ столь же мало, какъ и первыхъ, извѣстно только, что онѣ не имѣютъ панцырей, а представляются зелеными, слизистыми существами. Ихъ причисляютъ къ животнымъ, но ихъ болѣе замѣтному движению.

Другое существо, бывшее тоже загадочнымъ, есть



Шарообразныя инфузоріи.

шарообразное животное, встрѣчающееся въ нѣсколь-

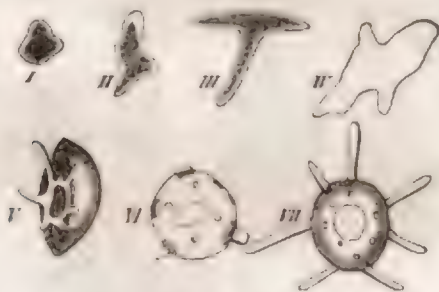
кихъ видахъ. Его чаще всего находятъ въ стоячихъ водахъ: здѣсь оно нерѣдко достигаетъ величины будавочной головки. Оно большую часть времени проводитъ въ вращательномъ движеніи на одномъ мѣстѣ, и всегда носить внутри себя зародыши, которые, достигнувъ зрѣлости, прорываются наружу. Пищеварительныхъ и другихъ органовъ, свойственныхъ животнымъ, оно не имѣетъ, а потому долгое время причисляли его къ растеніямъ. Но, въ настоящее время, усовершенствованный микроскопъ показалъ, что это существо принадлежитъ скорѣе къ животнымъ, и что оно состоитъ даже изъ цѣлаго семейства животныхъ. Каждый кружокъ, помѣщенный въ клѣткѣ, есть отдѣльное животное; волокно клѣтокъ связываетъ животныхъ въ одно семейство.

Слѣдующій чертежъ изображаетъ животныхъ, при-



Инфузоріи на ландышахъ.

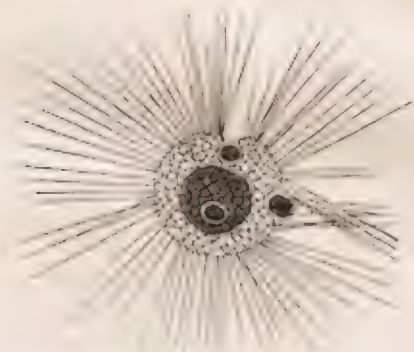
надлежащихъ къ роду полиновъ, и обыкновенно растущихъ на ландышахъ. Животное это можетъ удлинять и укорачивать свой стебель, что способствуетъ ему ловить себѣ добычу. Между этимъ множествомъ инфузорій, встрѣчаются различныя существа: одни изъ нихъ не имѣютъ ни питательныхъ, ни пищеварительныхъ органовъ, и неизвѣстно, какимъ-образомъ живутъ; другія же, напротивъ, имѣютъ эти органы. Такъ напр., монады, понастоящему, суть ни что иное какъ пузырьки; между-тѣмъ, онѣ живутъ и родятъ такихъ же живыхъ дѣтенышей. Протеусъ есть также ни что иное, какъ студенистый комочекъ, діаметромъ въ $\frac{1}{24}$ линій, живущій въ стоячей водѣ: онъ отличается свойствомъ измѣнять быстро и очень различно свой видъ. Здѣсь на чертежахъ, отъ I до IV, изображены различные его виды;



I II III IV
Любимыя формы протеуса.

V VI VII
Капеманное животное.

онъ принимаетъ ихъ, втягивая внутрь однихъ части своего тѣла, и выпуская другія наружу. Чертежи V до VIII представляютъ формы, принимаемыя другимъ животнымъ, похожимъ въ этомъ отношеніи на протеуса, но имѣющимъ скорлупу въ видѣ чашки, и потому называемаго канюльнымъ животнымъ. Если протеусъ желаетъ принимать пищу, то онъ свертывается и втягиваетъ въ



Солнечное животное.

себя свою ногу. Этотъ легкій способъ питанія свойственъ также солнечному животному, изображенному на слѣдующемъ чертежѣ; оно здѣсь представлено глотающимъ пищу однимъ мѣстомъ желудка, и въ то же время выпускающимъ остатки изъ другаго мѣста.

Извѣстный берлинскій профессоръ Эренбергъ, открывшій цѣлыя міры въ водѣ, воздухѣ и землѣ, во время своего путешествія по Египту, показалъ одному знатному магометанину наливочныхъ животныхъ. Завла-

чающихся въ одной каплѣ воды. Магометанинъ, посмотрѣвъ на животныхъ, отвѣтилъ ему, что онъ сдѣлалъ его очень несчастнымъ, потому-что законъ запрещаетъ ему употреблять въ пищу живыя существа, а если теперь онъ не будетъ пить и воды, то непременно долженъ умереть. Знаменитый естествоиспытатель, выслушавъ эту жалобу, научилъ магометанина, что противъ этого есть средство, именно, если къ водѣ прибавить рому, то все эти животныя упадутъ мертвыми на дно стакана. Вѣроятно, съ тѣхъ поръ, Абдимъ-бей, такъ назывался Турокъ, никогда не насыщалъ своей жажды, не вспоминая прежде о живущихъ въ водѣ существахъ, наполняющихъ незамѣтнымъ для глаза образомъ воду.

Не должно однако думать, что каждая капля воды непременно населена паливочными животными. Въ водѣ собранной въ цистернахъ знойнаго Египта не должно ихъ быть слишкомъ много; наша чистая ключевая и колодезная вода ихъ совсѣмъ не заключаетъ. Да какимъ-образомъ могли бы они тамъ и существовать?

Мельчайшее существо тоже требуетъ для своей жизни воздуха, теплоты и органическихъ веществъ; потому животныхъ этихъ особенно много въ стоячей водѣ, сильнѣе нагреваемой солнцемъ и заключающей въ себѣ больше органическихъ веществъ. Если взять одну каплю этой воды, и если выборъ будетъ удачнымъ, и кап-

ли богата животными, то подъ микроскопомъ она представится почти въ такомъ видѣ, какъ на чертежѣ. Но не все существа, которые мы видимъ въ каплѣ воды, должно принимать за животныя. Многія изъ круглыхъ и овальныхъ тѣлъ, съ ножками похожими на рѣсницы



Видъ въ микроскопъ на каплю воды.

принадлежатъ къ растительному царству природы; они изображены по срединѣ и на лѣвой сторонѣ чертежа. Снабженное стебелькомъ круглое тѣло, видимое съ лѣвой стороны ближе къ центру, есть спираль каменной руты. Она вертится кругомъ съ чрезвычайной скоростью, чему способствуютъ ея волособразныя ножки. Подъ нею мы видимъ множество маленькихъ, круглыхъ тѣлъ: это—шарообразныя животныя. Еще ниже помѣщены монады, обозначенныя одиѣми точками. Подъ ними.

ближе къ срединѣ чертежа, движется красноглазка со ртомъ какъ у пиявочныхъ животныхъ, и похожая видомъ на веретено. На самомъ же низу находится извѣстный уже намъ и въ высшей степени интересный протеусъ, который постоянно измѣняетъ свой видъ: разъ онъ кажется круглымъ, другой — продолговатымъ, потомъ трехъ-четырехъ-пяти-угольнымъ, и при этомъ онъ не остается на мѣстѣ, но постоянно движется: такъ напр. подвинется вправо, потомъ къ срединѣ и влѣво, повторяя одно и то же движеніе до пяти разъ. Почти въ центрѣ, немного кверху, находится, слизистое животное, отличающееся своимъ выдающимся, обросшимъ волосками ртомъ. Еще выше, по самой срединѣ, находится солнечное животное. Вблизи его, водяные поросты, разбросанные также и въ другихъ мѣстахъ капли. Другія наливочныя животныя такъ малы и незначительны, что ихъ трудно даже различить; большая ихъ часть принадлежитъ къ монадамъ.

Если мы смотримъ на этихъ водныхъ жителей, черезъ сильный микроскопъ, то въ-особенности насъ поражаютъ странныя ихъ формы. Многіе изъ нихъ снабжены ногтями и щупальцами, и большая часть отличается прожорливостію и алчностью. Въ этомъ водномъ царствѣ, главное занятіе его жителей состоитъ въ проглатываніи другъ друга.

Укажемъ еще на нѣкоторые болѣе замѣчательные

роды пауковъ. Изъ нихъ самые извѣстные, это пауки, вѣтрѣющіеся въ сырѣ: ихъ можно различать и не



Сырный, чесоточный и волосковый червь.
вооруженнымъ глазомъ. Въ юности они имѣютъ шесть

погъ; а подъ старость у нихъ вырастаютъ еще двѣ. Старики обыкновенно носятъ молодыхъ на своихъ плечахъ. Подобный червь изображенъ на чертежѣ 2-мъ, въ 50 разъ увеличенномъ видѣ; эти черви въ-особенности находятся въ гниломъ сырѣ, который они превращаютъ мало-по-малу въ порошокъ. Всякій глотокъ подобнаго сыра заключаетъ въ себѣ тысячи этихъ пауковъ.

Къ тому же роду животныхъ должно причислить очень хищнаго чесоточнаго паука, который изображенъ на чертежѣ 3, въ 350 разъ увеличенномъ видѣ. Это животное, голова котораго окрашена краснымъ цвѣтомъ, вбивается въ человѣческое тѣло, и на глубинѣ 2 или 3 линий подъ кожей кладетъ яйца. Вслѣдствіе пронизывающаго отъ этого раздраженія, образуются на тѣлѣ чесоточныя парывы; такъ-что чесотка есть ни что иное какъ воспалительное состояніе наружной кожицы, производимое этимъ животнымъ. Изъ этого слѣдуетъ, что чесотка должна лечиться только такими средствами, которыя удаляютъ или умерщвляютъ этихъ животныхъ. Быстрое распространеніе чесотки легко объясняется плодовитостью упомянутаго животнаго; упорство этой назожной болѣзни у древнихъ должно приписать способамъ леченія, которые не могли быть дѣйствительными, такъ-какъ въ то время неизвѣстна была причина самой болѣзни. При открытіи дѣйствительныхъ средствъ, въ настоящее время эта болѣзнь лечится въ

два дня. Не менѣ вредное и несносное животное представлено на чертежѣ 4, въ 250 разъ увеличенномъ видѣ, и въ различныхъ встрѣчаемыхъ формахъ. Оно отличается отъ настоящихъ пауковъ длиннымъ хвостомъ, наполненнымъ яйцами; въ хвостѣ ихъ помѣщается желудокъ. Эти отвратительные гады встрѣчаются у основанія волосковъ, покрывающихъ въ видѣ пуха человеческое лицо: также въ такъ-называемыхъ угряхъ, появляющихся на носу, въ видѣ черныхъ точекъ. Они появляются обыкновенно, въслѣдствіе нездороваго состоянія ячеекъ, изъ которыхъ вырастаютъ волосы, и которыя, вмѣсто того чтобы произвести одинъ здоровый волосъ, рождаютъ цѣлый пучокъ маленькихъ волосковъ, вмѣстѣ съ находящимися подъ ними животными. Такъ же бугорки, безобразныя такъ часто красоту лица, и въ-особенности выступающіе на лбу, происходятъ отъ этихъ же животныхъ; въ этомъ легко убѣдиться, если выжать подобный бугорокъ и выжатое вещество рассмотреть въ микроскопъ: въ немъ мы найдемъ непременно этихъ червей. Только употребляя составъ, умерщвляющій этихъ животныхъ, легко вылечить эти на-кожные болѣзни. Всѣми этими открытіями мы обязаны единственно микроскопу.

Обратимся теперь опять къ наливочнымъ животнымъ или инфузоріямъ. Они въ-особенности быстро размножаются въ настояхъ изъ различныхъ веществъ.

Извѣстный ученый Левенгёкъ первый замѣтилъ, что если налить на толченый перецъ воды, то въ скоромъ времени, въ настоѣ развивается огромное количество маленькихъ животныхъ, которыя онъ и называлъ нали-вочными. Вскорѣ то же самое открыли и въ настояхъ изъ другихъ органическихъ веществъ, какъ-то: растений, мяса, крови и т. и. Названіе наливочныхъ распространилось въослѣдствіи на все микроскопическія животныя, безъ различій.—находились ли они въ настояхъ или нѣтъ, и несмотря даже на то, что многія изъ нихъ должны быть отнесены къ другимъ животнымъ организмамъ. Нѣкоторыя изъ болѣе крупныхъ животныхъ этого рода имѣютъ личинки маленькихъ бабочекъ.

Внезапно являющіяся кровавыя пятна на кушаньяхъ, хлѣбѣ, солаткѣ и т. д. и бывающія не разъ причиною страха, при помощи микроскопа объясняются совершенно. Они происходятъ отъ очень малыхъ инфузорій, названныхъ *уфимиселыми монадами*, по причинѣ свойства ихъ чрезвычайно быстро размножаться.

Вотъ что говоритъ объ нихъ Эренбергъ: У одного богатаго крестьянина Питарело, въ Леньяно, близъ Павіи, на блюдѣ поленты (каши изъ мансвой муки), поставленной въ ящикъ въ кухнѣ, 2-го августа 1819 г., появились красныя пятна, похожія на кровавыя капли. Испорченная полента была выброшена; но на другой день на свѣжеприготовленной оказались такія же пятна. На-

правно крестьянинъ просилъ сосѣдняго священника освятить его домъ: порча кушаній всякій день увеличивалась. Половина жаренаго пѣтуха, положеннаго въ шкафъ, впродолженіи двухъ часовъ окрасилась опять въ кровяной цвѣтъ. Это возбудило страхъ, какъ въ семействѣ Ниттарело, такъ и въ сосѣднихъ домахъ. 12-го августа мѣстная полиція назначила доктора Сетте для изслѣдованія этого происшествія. Дорога изъ Павии въ Леньяно была постоянно загромождена любопытными отправлявшимися смотрѣть на чудо, происшедшее у крестьянина, приписывая это сверхъ естественной силѣ. Невѣжественный народъ думалъ, что это Божіе наказаніе, ниспосланное на это семейство, за храненіе имъ стараго хлѣба во время дороговизны 1817 года. Доктору Сетте тотчасъ показалось, что это явленіе происходитъ отъ тонкой плѣсени, покрывающей окрашенную гѣлу. Такъ-какъ священникъ благопріятствовалъ распространенію суевѣрныхъ догадокъ, стараясь уничтожить зло церковными обрядами, то Сетте пришла мысль распространить ту же плѣсень и въ домъ священника. Ему удалось этимъ способомъ опровергнуть суевѣріе народа и доказать, что и не въ преступномъ домѣ могутъ случаться подобныя явленія.

Такой же случай произошелъ въ 1848 году въ одномъ трактирѣ въ Берлинѣ, и позволялъ Эренбергу изслѣдовать эти инфузоріи. Онъ нашелъ, что онѣ принад-

лежать къ монадамъ, и имѣють въ длину отъ $\frac{1}{4000}$ — $\frac{1}{2000}$ линій, такъ-что на пространствѣ квадратнаго дюйма ихъ можетъ помѣститься отъ 46,656,000,000,000 до 884,736,000,000,000. Каждое животное передвигается довольно быстро, при помощи маленькаго рыльца, и такъ-какъ отдѣльное животное очень мало, то только въ кучѣ онѣ представляются краснымъ пятномъ.

Наливочныя животныя встрѣчаются въ столь большомъ количествѣ, что цѣлые огромные дуга исключительно бываютъ наполнены ими. Въ этомъ легко убѣдиться, если взять комокъ сырой земли изъ луговъ, находящихся между Моабитомъ и Шарлоттенбургомъ, и растереть его между пальцами; тогда мы почувствуемъ какъ-бы ощущение мыла. — доказательство того, что главная составная часть этой земли — инфузоріи. Посредствомъ микроскопа, мы еще болѣе въ этомъ убѣждаемся, и находимъ, что земля эта состоитъ частью изъ живыхъ еще, частью же изъ панцирей умершихъ животныхъ. Въ самомъ Берлинѣ находится цѣлые пласты этихъ животныхъ, и это было причиною, что нѣсколько лѣтъ тому назадъ, нѣкоторые изъ нововыстроенныхъ домовъ осѣли; по той же причинѣ, возведеніе основанія новаго музея такъ дорого стоило. Логовище кремнистыхъ панцирей этихъ животныхъ находится также въ разстояніи нѣсколькихъ часовъ ѣзды отъ Берлина, въ селеніи Биркенвердеръ, и около Люнебурга, гдѣ пласть

инфузорій, длиною въ 750 сажень, шириною въ 350 и толщиною около 40 футовъ, лежитъ на глубинѣ отъ 1 — 16 футовъ, подъ поверхностью земли. Последній пластъ лежитъ выше грунтовыхъ водъ, но несмотря на то, онъ и въ самое сухое время года, постоянно сыръ: сырость поддерживается въ немъ живыми инфузоріями, которыхъ тамъ очень много. Кремнистые панцири совершенно чисты и въ бѣльшемъ количествѣ похожи на муку. Александръ Гумбольдтъ, во время своего путешествія по южной Америкѣ, встрѣтилъ народъ Отомаковъ, который употребляетъ въ пищу сырую глинистую землю съ береговъ Ориноко. Изслѣдованія показали, что эта земля также очень богата инфузоріями.

Но не только въ глубинѣ земли открыты микроскопъ чудовищныя массы инфузорій; еще болѣе удивительныя открытія, сдѣланныя имъ въ известковыхъ и мѣловыхъ горныхъ породахъ. Мѣловыя скалы острова Рюгена состоятъ, почти цѣлкомъ, изъ известковыхъ панцирей черепкожныхъ животныхъ, и огромныя известковыя горы, тянущіяся на протяженіи 100 миль, черезъ области Миссури и Оригонъ, къ Новой-Калифорніи, на половину состоятъ изъ улиткообразныхъ коралловъ. Прежде не принимали, что мѣловые пласты произошли отъ водяныхъ осадченій; но микроскопическія изслѣдованія послѣднихъ временъ показали, что они суть ни что иное, какъ спокойно осѣвшіе, твердые остатки во-

данныхъ микроскопическихъ раковинъ. Эти остатки такъ малы, что не замѣчаются невооруженнымъ глазомъ; но если натереть мѣловаго порошка, промыть его нѣсколь-ко разъ водою, и потомъ положить подъ микроскопъ, то найдемъ его состоящимъ изъ прозрачныхъ скорлупокъ. Еще въ настоящее время находятся на морскихъ берегахъ животныя, очень похожія на эти мѣловые атомы.

Хотя, при теперешнемъ состояніи науки, мы не имѣемъ никакого права принимать воздухъ за мѣстопрѣбываніе подобныхъ же инфузорій: но тѣмъ не менѣе сильный микроскопъ намъ показываетъ, что летающая въ воздухѣ пыль содержитъ очень много мертвыхъ остатковъ какъ животныхъ, такъ и растений, а также и инфузорій: послѣднія, можетъ быть въ этомъ случаѣ, кажутся только мертвыми, потому-что въ сырой пыли встрѣчаются признаки жизни. Такъ напр., если, послѣ долгой засухи, собрать съ крыши, или съ водосточной трубы пыль, и сухую разсматривать въ микроскопъ, то не примѣчается никакого въ ней движенія; но если ту же пыль смочить водою, то послѣ десяти минутъ, появляются въ ней микроскопическіе шарики, оказывающіе нѣкоторые признаки жизни. Если эти шарики наблюдать дольше, то видно, какъ они дѣлаются прозрачными, начинаютъ двигаться, пріобрѣтаютъ внутренніе органы, мускулы, кишечный каналъ, особенный зубной

приборъ, глаза, и наконецъ на затылкѣ вырастаетъ у нихъ пустой внутри рукавъ, посредствомъ котораго образовавшееся животное втягиваетъ въ себя воду. Такимъ-образомъ воскресаетъ ситообразное животное изъ своего мертвеннаго сна; шесть этихъ животныхъ положенныхъ рядомъ едва ли равняются одной линіи.

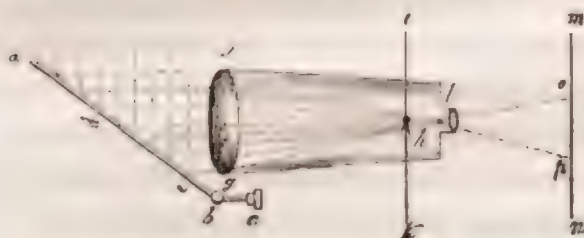
Одно изъ наиболѣе удивительныхъ явленій на морѣ есть свѣтящійся видъ его ночью; явленіе это объясняется также при помощи микроскопа. Найдено, что если море свѣтится только съ поверхности, то это происходитъ отъ гніенія маленькихъ морскихъ животныхъ; если же вода свѣтится и на нѣкоторой глубинѣ, то причину должно искать въ микроскопическихъ животныхъ принадлежащихъ къ роду очень маленькихъ моллюсковъ, незамѣтныхъ для глаза, и живущихъ исключительно въ морской водѣ.

На тѣхъ же законахъ оптики основано устройство солнечнаго и газоваго микроскопа. Увеличенная этими микроскопами изображенія представляются обыкновенно зрителямъ на бѣлой стѣнѣ. Устройство солнечнаго микроскопа въ большихъ городахъ для представлений основано на томъ, что отъ гладкополированного зеркала *ab*, приводимаго въ требуемое положеніе винтами *b* и *c*,

отражаются солнечные лучи de , на оптическое стекло fg , и, собранные имъ, падаютъ на предметъ.

Цѣль подобнаго устройства есть — усилить обыкновенное солнечное освѣщеніе, недостаточное для яснаго представленія предмета.

Предметъ h прикрѣпляется къ стеклянной пластинкѣ, и помѣщается близь фокуса стекла fg ; въ самомъ фокусѣ его нельзя помѣстить, потому-что онъ можетъ



Устройство солнечнаго микроскопа.

загорѣться. Если по другой сторонѣ предмета помѣстить стекло l , то изображеніе предмета получится на стѣнѣ mn , въ какомъ угодно увеличеніи. Такъ-какъ наблюденія, посредствомъ этого микроскопа, возможны только при безоблачномъ небѣ, то часто солнечное освѣщеніе замѣняютъ освѣщеніемъ Друммондоваго свѣта. Последнее освѣщеніе столь сильно, что при немъ пламя восковой свѣчи отбрасываетъ на стѣну тѣнь. Чтобы получить это освѣщеніе, накаливаютъ добѣла известъ въ струѣ гремучаго газа, состоящаго изъ 2-хъ частей водорода и одной части кислорода.

Солнечный и газовый микроскопы выгодны въ томъ отношеніи, что они позволяютъ одновременно многимъ зрителямъ наблюдать увеличенное изображеніе. Но они не могутъ замѣнить обыкновеннаго микроскопа при ученыхъ наблюденіяхъ, потому-что получаемая посредствомъ ихъ болѣе увеличенныя изображенія, теряютъ много въ отчетливости. Обыкновенный микроскопъ, съ среднимъ увеличеніемъ, есть наилучшій: при большихъ увеличеніяхъ, наблюдаемые предметы представляются уже не такъ ясно. Впрочемъ солнечный микроскопъ имѣетъ еще и другія достоинства. Посредствомъ его мы видимъ мельчайшія тѣла, въ чрезвычайныхъ размѣрахъ. Въ-особенности хорошо имъ наблюдается кристаллизація различныхъ солей; при этомъ представляется глазамъ зрителей такая правильность и красота формъ, что невольно приводитъ ихъ въ восхищеніе.

Доведеніе микроскопа до нынѣшней степени совершенства принадлежитъ настоящему поколѣнію. Древніе не знали этого вспомогательнаго орудія для человѣческаго глаза, и не могли его знать, потому-что въ ихъ время не существовало ученія о свѣтѣ. Нѣкоторые изъ греческихъ философовъ были даже того мнѣнія, что источникъ свѣта есть глазъ, и что выходящіе изъ него лучи освѣщаютъ предметъ. Впрочемъ, уже древнимъ были извѣстны нѣкоторые оптическіе приборы; такъ зажигательныя зеркала изъ полированного металла,

лавы, стекла,—были тогда въ употребленіи. Что-то въ родъ лупы, также должно было быть извѣстно, потому что, въ противномъ случаѣ, мелкое вырѣзываніе изъ камня, въ древней Греціи, не могло бы достигнуть такого совершенства и изящества. Какими оптическими инструментами пользовались при этихъ работахъ художники,—до насъ не дошло никакихъ свѣдѣній. Также древнимъ были уже извѣстны увеличивающія и зажигательныя свойства наполненныхъ водою пустыхъ шаровъ, стеклянныхъ, или изъ горнаго хрусталя: послѣдніе были даже предметомъ торговли у Римлянъ. Плиніи несколько упоминаетъ также о полированныхъ смарагдахъ, какъ о средствѣ усиливать зрѣніе. Выдѣлывались ли изъ нихъ оптическія стекла подобныя нашимъ, или что-либо другое—трудно сказать.

Дѣйствительныя оптическія стекла встрѣчаются въ употребленіи въ первый разъ у арабовъ, въ видѣ шаровыхъ отрѣзковъ. Но несмотря на то, изобрѣтеніе очковъ было сдѣлано долгое время позже: по всѣмъ свѣдѣніямъ, они впервые появились въ Италіи, въ XIII-мъ столѣтіи, какъ неизвѣстное до-тѣхъ-поръ изобрѣтеніе. Въ средніе вѣка, очки были въ общемъ употребленіи, но должно было пройти еще нѣсколько вѣковъ, пока узнали, что соединеніемъ нѣсколькихъ стеколъ можно еще болѣе усиливать зрѣніе.

Микроскопъ изобрѣтенъ въ XVII-мъ столѣтіи, и не-

смотри на столь приближенное къ намъ время, ими его изобрѣтателя утрачено. Италія и Голландія спорятъ, въ этомъ отношеніи, между собою. Одни указываютъ на Захарія Янсена изъ Миддльбурга, какъ на перваго изобрѣтателя составнаго микроскопа; другіе — на голландца Корнелія Дреббеля, а третьи приписываютъ изобрѣтеніе это —итальянцу Франциску Фонтанѣ. Въ то время естествоиспытатели, при своихъ работахъ, употребляли болѣею частью одиночныя выпуклыя стекла. Первые микроскопы были мало употребительны, потому что не знали, какъ уничтожить разложеніе свѣта на цвѣта: только долгое время послѣ, Эйлеръ придумалъ устройство ахроматической зрительной трубы. Но и изобрѣтеніе Эйлера не подвинуло тотчасъ же впередъ микроскопа, только въ нашъ вѣкъ, извѣстный ученый Фраунгоферъ въ Мюнхенѣ, устроилъ первый микроскопъ, придавъ ему все улучшенія, свойственныя и настоящимъ микроскопамъ. Послѣ него, многіе изъ лучшихъ художниковъ занимались совершенствованіемъ микроскопа; изъ нихъ мы назовемъ Плесля —въ Вѣнѣ, Шика —въ Берлинѣ, Обергензера — въ Парижѣ, французскаго механика Шевалье, англійскаго — Причарда и итальянскаго — Амичи. Хорошій микроскопъ долженъ, кромѣ стекла, вставленныхъ въ трубу, имѣть еще отъ двухъ до трехъ запасныхъ, для различныхъ увеличеній; собирательное стекло должно быть достаточно велико,

и зеркало, отражающее лучи на предметъ, лучше дѣлать изъ металла.

Обхожденіе съ микроскопомъ требуетъ нѣкоторой ловкости, которая пріобрѣтается только навыкомъ. Нужно даже привыкнуть смотрѣть въ микроскопъ, потому-что наблюдаемые предметы съ перваго разу представляются столь удивительными, что наблюдатель не знаетъ, что и думать объ изображеніи. Хорошее установленіе наблюдаемаго предмета также не такъ легко, и требуетъ нѣкоторой опытности. Вѣроятно, эти трудности, а также и дороговизна инструмента—причиною того, что до-сихъ-поръ не исполнилось предсказаніе Ньютона, что у каждаго образованнаго человѣка будетъ современемъ на столѣ микроскопъ. Впрочемъ, въ новѣйшее время, мы на пути къ этому, благодаря уменьшающейся цѣнѣ инструментовъ, а также и распространяющемуся мнѣнію о пользѣ ихъ.

Ученая литература послѣднихъ лѣтъ, въ-особенности старается сдѣлать изученіе микроскопическаго міра доступнымъ большому числу лицъ. Хорошимъ руководствомъ, при микроскопическихъ наблюденіяхъ, можетъ служить сочиненіе профессора Вилькома, подъ заглавіемъ «Die Wunder des Mikroskops oder die Welt im kleinsten Raume». Это сочиненіе заключаетъ 1000 изображеній, и доступно всякому, потому-что цѣна его—всего

одинъ талеръ. Многіе изъ приведенныхъ здѣсь чертежей взяты изъ этого сочиненія.

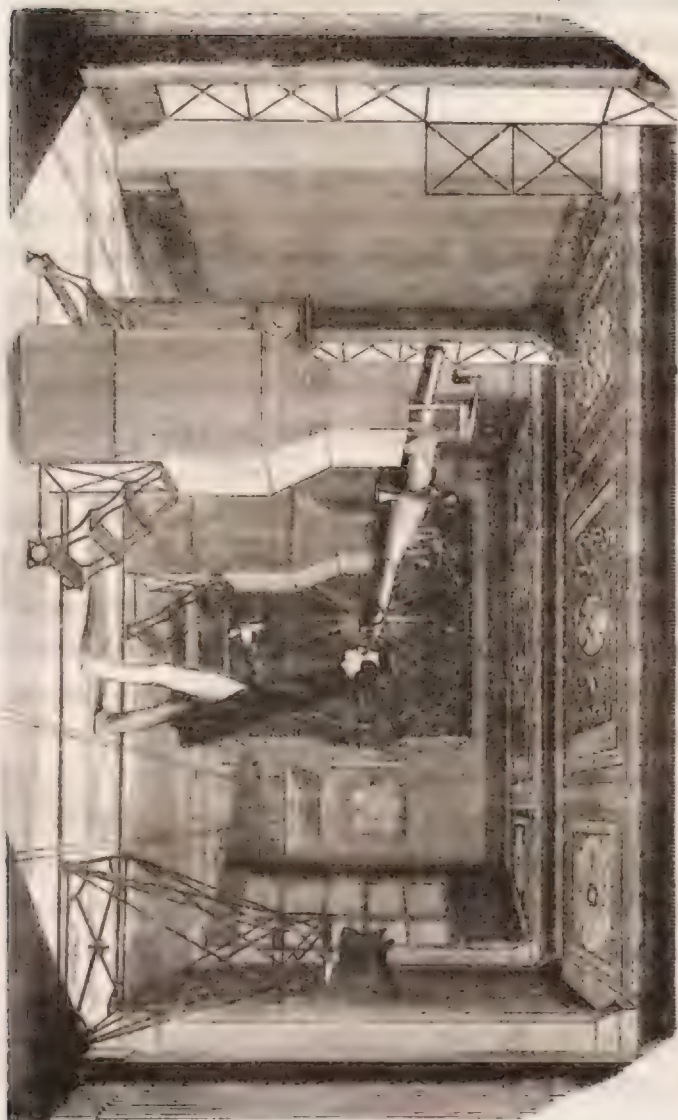
Микроскопъ не только важенъ для ученыхъ наблюдений, но можетъ также, во многихъ случаяхъ, предупредить обманъ. Микроскопомъ легко могутъ быть открываемы поддѣлки, какъ товара, такъ и жизненныхъ припасовъ; картофельная болѣзнь, холера, болѣзни злаковъ и другія свойственныя, какъ растеніямъ, такъ и человѣку, могутъ быть изслѣдованы, только при помощи микроскопа. Такъ напр., мы приобрѣли возможность лечить въ два дня чесотку, только въслѣдствіе микроскопическихъ наблюдений.

Но еще выше должно поставить духовную пользу, приносимую микроскопомъ. Ознакомленіе съ жизнью цѣлыхъ міровъ, въ столь малыхъ размѣрахъ, должно дѣйствовать на облагороженіе и развитіе человѣческаго духа не менѣе, чѣмъ видъ огромныхъ горъ, морей, солнца и небесныхъ свѣтилъ.

ТЕЛЕСКОПЪ.

До-сихъ-поръ мы описывали изобрѣтенія, сдѣланныя учеными; теперь намъ приходится говорить объ открытіи, сдѣланномъ маленькими дѣтьми, и притомъ столь

Замъ на нѣм. чина въ царскон обсерваторіа.



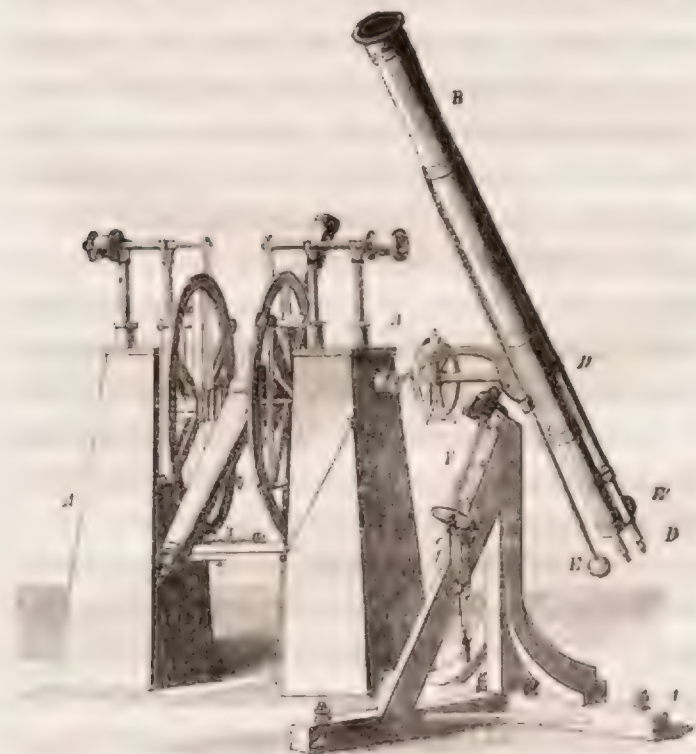
важномъ, что только, благодаря ему, мы ознакомились съ небесными свѣтилами.

Разсказываютъ, что дѣти одного шлифовщика стеколъ и мастера очковъ Захарія Инсена въ Миддлбургѣ, въ Голландіи, въ 1590 г. забавлялись однажды выпуклыми стеклами, находившимися въ большомъ числѣ у ихъ отца. Вдругъ одинъ изъ мальчиковъ, поставилъ два стекла въ нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, сталъ смотрѣть черезъ нихъ на верхушку отдаленной башни. Черезъ это башня показалась мальчику приближенною, и въ гораздо большемъ размѣрѣ. Пораженный этимъ явленіемъ, ребенокъ началъ разсказывать происшествіе это своему товарищу; отецъ услышалъ ихъ разговоръ, и изобрѣтеніе телескопа было сдѣлано. Знаменитый Гюгенсъ, способствовавшій впоследствии во многомъ его усовершенствованію, такъ объ немъ выражался: «Еслибы какой-нибудь человѣкъ, однимъ умозрѣніемъ дошелъ бы до устройства зрительной трубы, то его причислили бы, конечно, къ разряду необыкновенныхъ людей. Эта краткая исторія изобрѣтенія зрительной трубы не вѣрны считается справедливою: многіе приписываютъ другимъ лицамъ въ Голландіи это открытіе, и въ сущности трудно сказать объ этомъ даль-что нибудь положительное, потому-что, въ началѣ, устройство зрительной трубы содержалось въ тайнѣ, и она употреблялась только для военныхъ цѣлей. Но

какъ только устройство этой трубы сдѣлалось болѣе извѣстнымъ, то многіе начали дѣлать такія же и для домашняго употребленія. Гораздо позже явилась мысль у ученыхъ употребить эту трубу для наблюденія небесныхъ тѣлъ. Первый, примѣнившій ее къ изученію неба, былъ знаменитый Галилей, родившійся въ 1564 и умершій въ 1642 году. Какъ говорятъ, Галилей не зналъ о голландскихъ зрительныхъ трубахъ въ то время, какъ ему удалось устроить телескопъ въ 1610 году, и первому наблюдать долины и горы на лунѣ, спутниковъ Юпитера, особенный наружный видъ Сатурна, окруженнаго кольцомъ, пятна на солнцѣ и ихъ движеніе, такъ же какъ и открыть многія, дотолѣ неизвѣстныя неподвижныя звѣзды. Извѣстіе объ этомъ открытіи возбудило всеобщее вниманіе; со всѣхъ странъ постоянно съѣзжались посмотрѣть на знаменитаго человѣка, и узнать отъ него, что онъ видитъ посредствомъ своего инструмента на небѣ. Тринадцать лѣтъ былъ онъ предметомъ удивленія и уваженія всей образованной Европы, и въ это время успѣлъ значительно подвинуть впередъ науку о звѣздномъ небѣ. Наконецъ, уже за три года передъ смертію, его начали преслѣдовать гонители просвѣщенія, и сѣдой старецъ долженъ былъ послѣдніе свои дни провести въ заточеніи.

Первыя голландскія зрительныя трубы имѣли особенное устройство; въ нихъ глазное стекло было во-

гнутое, наподобіе употребляемаго при астрономическомъ телескопѣ. Мы обратимся прямо къ вышѣ употребляемымъ инструментамъ. Теорія зрительной трубы есть та же, что и микроскопа, съ тою только разницею



Ренсольдова полуденная труба въ Пулковѣ и Фраунгоферовъ рефракторъ въ Дерптѣ.

что вторымъ разсматривается самый предметъ, а въ первую микроскопически разсматривается воздушное

изображеніе предмета, полученное въ трубѣ. Поэтому зрительную трубу можно такъ опредѣлить, что она есть инструментъ, состоящій изъ микроскопа и камеръ-обскуры. Если отвертѣть верхнюю часть трубы, то мы получимъ микроскопъ, и притомъ тѣмъ лучшаго качества, чѣмъ выше достоинство самой трубы; мы замѣтимъ также, что всѣ стекла этой части неподвижно укрѣплены, и передвигается только предметное стекло. Подвижное устройство предметнаго стекла необходимо, потому-что изображеніе отдаленнаго предмета падаетъ далѣе за стекломъ, чѣмъ болѣе близкаго предмета, и еще потому, что не у всѣхъ людей одинаково зоркіе глаза. Такія зрительныя трубы называются земными. Астрономическая труба имѣетъ однимъ стекломъ менѣе и потому показываетъ предметы въ обратномъ видѣ, что впрочемъ не представляетъ никакого неудобства, въ сравненіи съ тою выгодой, что наблюдаемые въ трубу предметы представляются яснѣе, и притомъ пріобрѣтается болѣе поле зрѣнія. Астрономическая труба употребляется и въ моряхъ, для ночныхъ наблюденій.

Большія зрительныя трубы, если заключаютъ только оптическія стекла, называются *рефракторами*, для отличія отъ трубъ съ отражающими зеркалами, называемыхъ *рефлекторами*. Приводимый здѣсь чертежъ изображаетъ одинъ изъ таковыхъ рефракторовъ, помѣ-

ценный возлѣ другого астрономическаго инструмента, *полуденной трубы*. Изображенная вправо, на чертежѣ, зрительная труба, есть одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ рефракторовъ; онъ устроенъ Фраунгоферомъ, и находится въ Дерптѣ. Его предметное стекло, помещающееся вверху, имѣетъ въ діаметрѣ 9-ть парижскихъ дюймовъ, и увеличиваетъ наблюдаемые предметы въ 1420 разъ. Мы приводимъ здѣсь составныя его части: *B* есть труба, въ которой вставлены въ различныхъ мѣстахъ, оптическія стекла, также какъ и вышеупомянутое наибольшее изъ бывшихъ до-сихъ-поръ въ употребленіи предметныхъ стеколъ; внизу находится окуляръ, въ который наблюдаются предметы. *E* и *E'* суть противовѣсы; они служатъ отчасти къ тому, чтобы придать трубѣ болѣе устойчивое положеніе, отчасти же и для того, чтобы передвигая ихъ можно было вращать трубу съ меньшими усиліями. Съ боку прикрѣплена маленькая труба *D D'*, называемая искателемъ. Искатель имѣетъ большее поле зрѣнія, и имъ обозрѣвается большее пространство на небѣ. Если хотятъ навести большую трубу на какую-нибудь звѣзду, то звѣзду первоначально отыскиваютъ въ трубѣ *D D'*, если она придется на оси искателя, то она будетъ видна и черезъ главную трубу, потому-что оси обѣихъ трубъ сходятся. Все помещается на подпорѣ *A*. *E* есть ось, совпадающая съ осью міра. Около ней помещенъ часовой ме-

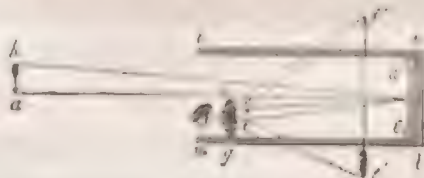
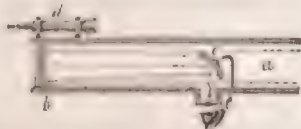
ханизмъ *efg* такъ устроенный, что онъ вращаетъ колесо, находящееся въ связи съ устоемъ *P*; колесо вращается вмѣстѣ съ рефракторомъ. Цѣль подобнаго устройства слѣдующая: Извѣстно, что звѣзды имѣютъ кажущееся движеніе, происходящее отъ обращенія земли около своей оси; и потому онѣ очень скоро бы проходили поде трубы, еслибы она оставалась неподвижною, въ особенности при сильномъ увеличеніи. Для избѣжанія этого и придѣланъ механизмъ, который двигаетъ трубу такъ, что она постоянно слѣдитъ за звѣздою, и позволяетъ наблюдать ее гораздо болѣе продолжительное время. Длина всей трубы равняется 13 футамъ и 7 дюймамъ. Діаметръ ея измѣняется отъ 7—10 дюймовъ.

Другой инструментъ, изображенный дѣше, есть полуденная труба, служащая для опредѣленія времени прохожденія звѣздъ черезъ меридіанъ, и измѣренія разстоянія ихъ до полюса. Она ни въ какомъ случаѣ не должна находиться въ связи съ рефракторомъ, потому-что послѣдній имѣетъ другое назначеніе, и наблюдаетъ звѣзду во все время ея движенія. Полуденная труба утверждается на двухъ гранитныхъ устояхъ *АА*, и какъ она должна имѣть такое устройство, чтобы черезъ нее можно было наблюдать какъ сѣверное, такъ и южное небо, то окуляръ въ ней вставной, и можетъ быть вставляемъ по надобности съ каковаго угодно конца трубы. Главное условіе, требуемое отъ этого инстру-

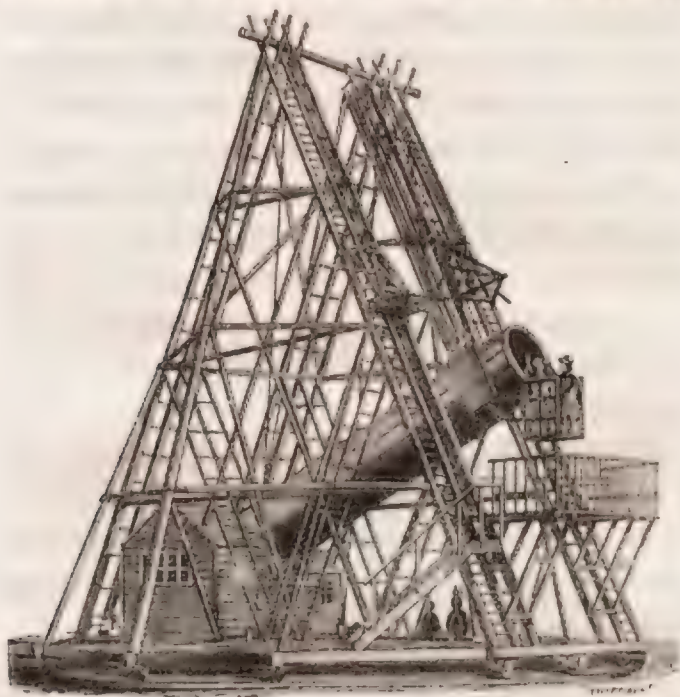
мента, есть возможность замѣтить звѣзду именно въ этотъ моментъ, какъ она проходитъ черезъ ось трубы направленную по меридіану, этого достигаютъ обозначая ось трубы пересѣченіемъ волосковъ, помѣщенныхъ внутри трубы. Находящіеся при ней астрономическіе часы показываютъ время. Такъ какъ въ эту трубу должны быть видимы звѣзды, проходящія на различной высотѣ черезъ меридіанъ, то инструменту придаютъ вращательное движеніе, около горизонтальной оси. Уголъ, образуемый инструментомъ съ горизонтомъ, долженъ быть точно извѣстенъ, и потому съ обѣихъ его сторонъ, на той же оси, помѣщаются градусные круги. Круги точно раздѣлены на градусы, минуты и секунды, и вращаются, скользя своими дѣленіями по неподвижно укрѣпленному указателю. Когда труба наведена на звѣзду, то на кругахъ, посредствомъ лупы, можно видѣть съ точностью, до дробныхъ частей секунды, уголъ склоненія оси трубы. Въ нѣсколькихъ мѣстахъ находятся либеллы, чтобы можно было повѣрять инструментъ. Степень увеличенія этой трубы меньше; оно только въ 255 разъ, потому-что здѣсь не наблюдаются самыя звѣзды. Къ горизонтальной оси прикрѣплена лампа, освѣщающая волоски находящіеся въ трубѣ.

Другой родъ астрономическихъ зрительныхъ трубъ есть зеркальный телескопъ, или рефлекторъ. Онъ изо-

обрѣтенъ въ началѣ XVII-го столѣтія патеромъ Гихи. Рефлекторъ не имѣетъ предметнаго стекла, но только одно глазное; предметное стекло въ немъ замѣняется металлическимъ зеркаломъ. Зеркальные телескопы хотя устраивались очень различно, но въ главномъ они оставались тѣже. Мы здѣсь приводимъ описаніе телескопа, изобрѣтеннаго Ньютономъ и въ первый разъ устроеннаго Гадлеемъ, въ 1725 году. Инструментъ состоитъ изъ большой деревянной трубы, у дна которой вставлено металлическое зеркало *b*, отшлифованное по параболѣ. Это зеркало отражаетъ отъ себя уменьшенное изображеніе предмета, но плоское зеркало *c*, установленное подъ угломъ въ 45° . Полученное въ этомъ зеркалѣ изображеніе разсматривается въ глазное стекло *e*. Подобное устройство неудобно тѣмъ, что наблюдать въ эту трубу можно только въ лежащемъ положеніи. Знаменитый астрономъ Джонъ Гершель исправилъ этотъ недостатокъ, установивъ въ трубѣ параболическое зеркало *cd* такъ, что изображеніе предмета по-



лучается у нижняго края трубы; наблюдающій въ телескопъ Гершеля долженъ быть обращенъ задомъ, къ



Гершелевъ зеркальный телескопъ.

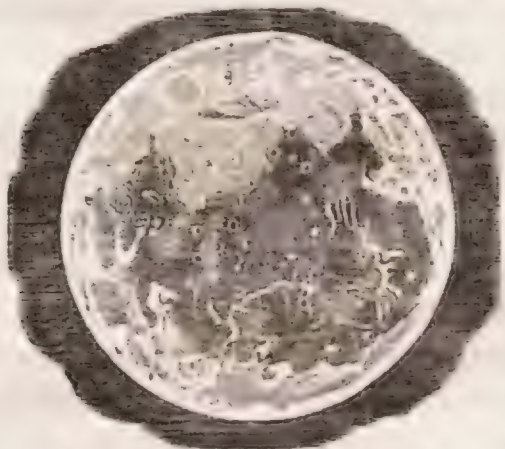
наблюдаемому предмету. Большой Гершелевъ телескопъ имѣлъ 40 футовъ длины, 5 футовъ въ діаметръ, и вѣсилъ 4000 фунтовъ: одно зеркало въ немъ, имѣло вѣса 1035 фунтовъ. Зеркало этого телескопа скоро потускнѣло, и когда онъ не могъ быть болѣе употреблемъ, то лордъ Россъ устроилъ другой телескопъ, который

имѣлъ только 6 футовъ длины, и былъ гораздо сильнѣе перваго. Очевидно, что Гершелевъ телескопъ, какъ для своего поддержанія, такъ и для удобнаго вращенія, требуетъ очень сложнаго и крѣпкаго штатива. Какъ сложенъ и великъ этотъ штативъ, можно судить изъ прилагаемаго чертежа. (стр. 340).

Какія наблюденія сдѣланы посредствомъ телескопа, читатель увидитъ изъ слѣдующаго описанія неба. Оно извлечено изъ книги знаменитаго доктора Отто Уле, написанной имъ понятнo для всякаго образованнаго человѣка и изданной подъ заглавіемъ: *Die Wunder der Sternenwelt*.

«Мы имѣемъ прекрасную лунную ночь, небо совершенно безоблачно и Луна входитъ въ свою первую четверть. Еслибы ея въ эту ночь не находилось на небосклонѣ, то мы бы видѣли, въ замѣтъ ея, безконечное число звѣздъ, но сегодня большая часть ихъ незамѣтна при свѣтѣ Луны, и мы видимъ только самыя большія изъ нихъ. Итакъ начнемъ разсматривать Луну: она есть ближайшее къ намъ небесное тѣло, и посредствомъ телескопа мы увидимъ на ней много любопытнаго. Какое великолѣпное зрѣлище! Наблюдая сначала черезъ телескопъ, съ среднимъ увеличеніемъ, мы видимъ Луну въ такомъ великолѣпномъ свѣтѣ, что глазамъ становится больно. Замѣчаются на ней неровности, даже горы съ блестящими горами, но другихъ подробностей

мы не видимъ. Придавъ же телескопу болѣшую увеличительную силу, мы хотя не увидимъ всю Луну, но зато часть ея раземотримъ поподробнѣе. Снова различаемъ горы, но уже замѣчаемъ, что онѣ вовсе не похожи на наши швейцарскіе Альпы съ ихъ зубчатыми пиками, съ ихъ длинными цѣвями горъ, и разстилающимся между ними веселыми долинами, или на наши могучіе Кордильеры, съ ихъ купольными вершинами и крутыми обрывами! На Лунѣ все иначе: здѣсь мы за-



Луна, разсматриваемая въ телескопъ.

мѣчаемъ, только мѣстами, горные кряжи, наподобіе вала, окружающіе углубленія отъ 2—20 миль въ діаметрѣ. Въ серединѣ углубленія возвышается отдѣльная гора. Валъ и углубленія окружены другимъ кряжемъ горъ, уже высшимъ и огибающимъ первый только до

половины. Этотъ горный кряжъ простирается къ смежному углубленію, которое онъ также огибаетъ.

Темныя мѣста, по правую сторону горъ, суть тѣни, падающія отъ солнечнаго освѣщенія, съ лѣвой стороны. Величина и направленіе этихъ тѣней зависятъ отъ относительнаго положенія Солнца: посредствомъ ихъ измѣрили высоту лунныхъ горъ, и нашли, что нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ только отъ 4 — 5000 футовъ и равняются Испаніиымъ горамъ; другія же, болѣе высокія, достигаютъ высоты Альповъ и Кордильеровъ, и имѣютъ отъ 12 — 16000 футовъ.

Подобныхъ кольцевыхъ горныхъ кряжей насчитываютъ на Лунѣ до 1000; а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они такъ близко стоятъ одинъ отъ другихъ, что на видъ представляютъ вѣгчатую гнать. Гораздо больше находится тамъ маленькихъ кратеровъ: ихъ насчитываютъ до 20000. Около этихъ горныхъ мѣстностей, замѣчаемъ также равнины, по которымъ проходятъ горные хребты. Многіе изъ нихъ представляются пятнами, и замѣтны даже для невооруженнаго глаза. Эти пятна прежде принимали за моря, но неосновательность этого мнѣнія давно уже доказана. Вообще ошибочно примѣнять къ лунной природѣ понятія, полученныя при изученіи природы Земли; потому-что Луна представляется намъ въ этомъ отношеніи совершенно различною. Нерѣдко горные хребты, тянущіеся по равнинамъ, состоятъ изъ

отдѣльныхъ вершинъ; часто они оканчиваются или измѣняются въ своемъ направленіи кольцевымъ кряжемъ. Нѣкоторые изъ хребтовъ простираются въ длину отъ 60—80 миль; иногда, въ кольцеобразныхъ углубленіяхъ, замѣчаются, при употребленіи очень сильнаго телескопа, тонкія и узкія *горныя жилы*; при сильномъ освѣщеніи, эти горныя жилы оказываются состоящими изъ невысокихъ отдѣльныхъ вершинъ. Еще болѣе достойны вниманія замѣчаемые на Лунѣ глубокія, узкія борозды; иногда онѣ идутъ по кривой линіи; другія же имѣютъ прямое направленіе. Онѣ пересѣкаютъ Луну по всѣмъ направленіямъ, также какъ и горныя хребты по могутъ быть видимы только черезъ очень сильно увеличивающіе телескопы. Отчего онѣ произошли, намъ неизвѣстно, но нѣтъ основанія полагать, чтобы онѣ были рѣки, или дороги. На вопросъ, населена ли Луна? — Мы не можемъ ничего положительнаго отвѣчать, и трудно даже полагать, чтобы когда нибудь изобрѣли телескопъ, посредствомъ котораго можно было бы увидѣть животныхъ на этомъ небесномъ тѣлѣ. Самый малый предметъ на Лунѣ, который мы различаемъ нашими телескопами, долженъ имѣть отъ 4 — 6000 футовъ длины, и притомъ имѣть нѣкоторую высоту. Замѣтимъ кромѣ того, что вся природа Луны столь различна отъ нашей, что трудно предположить, чтобы на ней жили существа, подобныя нашимъ. На Лунѣ мы

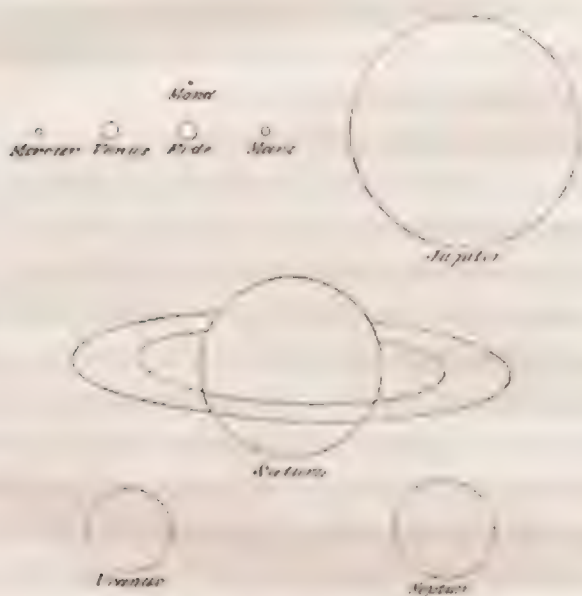
не видимъ никакихъ признаковъ воды, атмосферы, облаковъ и т. п.,—необходимыхъ для жизни нашихъ животныхъ. Перейдемъ теперь къ описанію другихъ планетъ нашей солнечной системы. Вотъ свѣтитъ на небѣ Меръ, ближайшій сосѣдь нашей Земли и во многомъ съ нею сходный. Извѣстно, что во время зимы ледяные пласты у полюсовъ нашей Земли попеременно бывають обращены къ Солнцу, и что наблюдатель помѣщенный на Лунѣ можетъ узнать по особенному отвѣчиванію полюсовъ, на которомъ изъ нихъ зима. Совершенно тоже мы замѣчаемъ и на Мерѣ. На немъ также попеременно, то одинъ, то другой полюсъ болѣе обращаются къ Солнцу; на болѣе обращенномъ бываетъ—лѣто, а на менѣе обращенномъ—зима. И дѣйствительно, на послѣднемъ постоянно увеличивается пространство, покрывающееся льдомъ, между-тѣмъ какъ на второмъ ледъ таетъ, и отвѣчиваніе его постоянно уменьшается. Все эти явленія, безъ сомнѣнія, происходятъ отъ таянія, или образованія льда и снѣга. Даже красноватая пятна, замѣченные нѣкоторыми наблюдателями на Мерѣ и окруженные со всѣхъ сторонъ темными мѣстами, имѣють большое сходство съ нашими сумерками.

Между Меромъ и огромнымъ Юпитеромъ, телескопъ въ послѣднія 56 лѣтъ сдѣлалъ важныя открытія. Уже и прежде астрономы предсказывали, что по

причинѣ большаго разстоянія между этими планетами: должно полагать, что между ними находится еще какая нибудь планета, но никто не могъ ее открыть. Только, 1-го января 1801 года, Иосифъ Пиацци, въ Палермо, открылъ планету Цереру, на такомъ разстояніи отъ Солнца, какъ это и предполагали. Въ слѣдующія затѣмъ шесть лѣтъ, открыли еще три планеты вблизи Цереры, и почти на одинаковомъ съ нею разстояніи отъ Солнца; до 1845 года, число этихъ маленькихъ небесныхъ тѣлъ удесятирилось, и, по всей вѣроятности, откроютъ ихъ еще болѣе.

Дальше мы видимъ Юпитера, покрытаго у полюсовъ и экватора, темно-сѣрыми пятнами и полосами, пропадающими и появляющимися въ разныхъ мѣстахъ. Пятна, для измѣненія своихъ мѣстъ, требуютъ довольно продолжительнаго времени. Четыре спутника сопровождаютъ Юпитера: они различаются уже слабыми телескопами. Подобно нашей Лунѣ, они освѣщаютъ на этой планетѣ ночи, которыя очень коротки, потому-что несмотря на свою громадность, Юпитеръ требуетъ только 10 часовъ для своего обращенія около оси. На Юпитерѣ, впродолженіи одного года, равнаго нашимъ двѣнадцати годамъ, должно быть 4400 лунныхъ и солнечныхъ затмѣній. Намъ все эти затмѣнія представляются въ видѣ тѣней, проходящихъ наподобіе чернаго облака, по диску планеты.

Направимъ теперь нашу трубу на Сатурна, котораго продолженіи нѣсколькихъ вѣковъ, считали послѣд-
нею планетою нашей солнечной системы, и больше ни-
чего о немъ не знали. Только послѣ изобрѣтенія теле-
скопа замѣтили, что наружный видъ его совершенно
другой. Сначала принимали его за два шара, связанные
вмѣстѣ; потомъ за три, и наконецъ за одинъ шаръ съ



двумя ручками. Но съ бѣльшимъ усовершенствованіемъ
телескопа, наконецъ, убѣдился, что планета эта окру-

жена довольно широкимъ, но очень плоскимъ кольцомъ. Точнѣйшія изслѣдованія показали, что кольцо это состоитъ изъ двухъ концентрическихъ колецъ; въ послѣдніе годы открывали, что внутреннее кольцо состоитъ еще изъ двухъ другихъ, изъ которыхъ только послѣднее прозрачно. Замѣчены были на этихъ кольцахъ неровности, подобіе горъ; на самомъ же шарѣ Сатурна видны черныя полосы. Эта планета, сопровождаемая 8-ью спутниками, удалена отъ насъ на 200 миліоновъ миль; и несмотря на то, все это мы могли увидѣть, и даже опредѣлить движеніе ея спутниковъ, представляющихся, въ самые сильные телескопы, не больше булавочной головки.

Почти вдвое дальше отъ насъ находится Уранъ, въ первый разъ открытый Гершелемъ, въ 1787 году. Мы его различаемъ только въ самые сильные телескопы; но на его поверхности ничего не можемъ видѣть. Даже число его спутниковъ не совершенно опредѣлено; досихъ-поръ принимаютъ ихъ шесть. Еще дальше этой планеты, и въ разстояніи почти 622 миліоновъ миль отъ Солнца, была найдена вычисленіями французскаго астронома Леверье планета, которую, дѣйствительно увидѣвъ на небѣ, въ Берлинѣ, 24-го Галль, сентября 1846 года. Эту планету называли Нептуномъ, и, несмотря на огромную ея отдаленность, нашли, что она сопровождается двумя спутниками.

Поговоримъ теперь о кометахъ, видимыхъ иногда какъ тонкое облачко вдали, иногда же какъ великолѣпно освѣщенное тѣло, съ огромнымъ и красивымъ хвостомъ. Онѣ также принадлежатъ къ нашей солнечной системѣ и, вѣроятно, ихъ очень много. Но какъ рѣдко мы видимъ ихъ въ близкомъ разстояніи! Нѣкоторыя даже не болѣе разу въ 1000 лѣтъ! Поэтому-то онѣ и такъ мало извѣстны намъ, и столь загадочны для насъ. Еслибъ онѣ, при своихъ возвращеніяхъ, могли что нибудь разсказать намъ! Какія бы мы тогда узнали новости отъ этихъ тѣлъ, нугешествующихъ цѣлыя тысячелѣтія по небесному пространству?

О кометахъ извѣстно только то, что онѣ суть тѣла зависящія въ своемъ движеніи отъ Солнца, къ которому то подходятъ очень близко, то удаляются на чрезмѣрные разстоянія, описывая растянутые эллисы. О составѣ кометъ мы не имѣемъ никакихъ положительныхъ свѣдѣній. Число ихъ очень значительно: до-сихъ-поръ астрономы насчитываютъ до 600.

Изъ всего этого количества кометъ, вычислено до-сихъ-поръ довольно вѣрно время возвращенія только четырехъ, причемъ приняты въ соображеніе тѣ остановки, которыя онѣ могутъ встрѣтить отъ Юпитера, Сатурна и т. д. Это кометы: Галилея, которая для своего возвращенія, требуетъ 76 лѣтъ; маленькая комета Энке, возвращающаяся черезъ 1200 дней, Біелы —

черезъ 6½ дѣтъ, и Файе — черезъ 7½ дѣтъ. Кометы, кажется, состоятъ изъ газообразныхъ тѣлъ, которыя до того расширяются вблизи Солнца, что у кометы является хвостъ. Даже плотнѣйшая часть кометы, такъ называемое ядро, не представляетъ твердаго тѣла.

Хотя наши свѣдѣнія о кометахъ очень незначительны, но все-таки мы на столько знаемъ о нихъ, что не считаемъ болѣе появленіе ихъ за признаки Божьяго гнѣва и предшественницъ несчастій: появленіе ихъ для насъ, есть только одно изъ огромнаго числа неразгаданныхъ явленій природы. Опасеніе за Землю, въ случаѣ столкновенія ея съ кометою, кажется, неосновательно. Въ 1770 г. одна изъ извѣстныхъ кометъ прошла отъ Земли на разстояніе 300,000 миль; отъ этого комета запоздала въ своемъ движеніи два дня, на Землю же она не произвела никакого дѣйствія. Когда бы комета имѣла такую же массу, какъ Земля, то послѣдняя опоздала бы три часа въ своемъ вращеніи около Солнца, между тѣмъ 1770 годъ не удлинился ни на одну секунду. Взглянемъ теперь на Солнце. Но, при этомъ, предварительно вставимъ въ телескопъ цвѣтное стекло, чтобы нѣсколько ослабить свѣтъ Солнца и сдѣлать его сноснымъ для нашего глаза. Мы, съ удивленіемъ замѣтимъ, что и оно имѣетъ пятна; эти пятна не остаются на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ, но образуются и измѣняются въ своемъ видѣ; эти перемѣще-

нія и видоизмѣненія пятенъ происходятъ медленно, вирожденіи педѣль и мѣсяцевъ. Но нѣмъ астрономы узнали, что Солнце также вращается около своей оси, употребляя на это $27\frac{1}{2}$ дней: что оно, не оставаясь праздно на мѣстѣ, движется со всею системою единаю, въ міровомъ пространствѣ, вокругъ до-сихъ-поръ неизвѣстнаго и только предполагаемаго центра, и описывая такой кругъ, который можетъ быть столь великъ, что мы и не въ состояніи даже представить его въ нашемъ понятіи. Кромѣ пятенъ, на солнцѣ замѣчаются также болѣе свѣтлѣющіяся мѣста, называемыя солнечными факелами. Даже о природѣ Солнца мы имѣемъ нѣкоторыя понятія, благодаря неусышнымъ трудамъ знаменитыхъ ученыхъ и наблюдателей. Болѣе, чѣмъ вѣроятно, что Солнце освѣщаетъ и согрѣваетъ только своею наружною атмосферою. Если эта атмосфера въ какомъ нибудь мѣстѣ разорвется, то мы видимъ солнечное пятно, т. е. мы видимъ, черезъ вторую, несвѣтлѣющуюся атмосферу, темное солнечное ядро. Это небесное тѣло можетъ быть также населено живыми и мыслящими существами, которымъ, вѣроятно, негѣсно на столь огромномъ шарѣ. Но знаютъ ли солнечные жители о строеніи міра столько, сколько мы? Если принять въ соображеніе, что они постоянно окружены свѣтлѣющимъ покровомъ, и только отъ времени до времени, черезъ трещины въ этомъ покровѣ, могутъ наблюдать небесное

пространство, то нужно полагать, что они не находятся въ слишкомъ благоприятныхъ обстоятельствахъ, для астрономическихъ наблюдений.

Этимъ мы окончимъ наше путешествіе по солнечной системѣ, и обратимся къ міру неподвижныхъ звѣздъ, который начнемъ наблюдать черезъ самый сильный телескопъ.

Въ свѣтлую ночь, когда небо безоблачно, и звѣзды въ полномъ блескѣ разсыпаны по лучезарному своду, мы удивляемся и восхищаемся великолѣніемъ представляющагося передъ нами зрѣлища. Здѣсь міриады солнць различныхъ цвѣтовъ, одни болѣе, другія менѣе блестящія, но все одинаково великолѣпныя! Между ними тянется по небу полоса свѣта—это Млечный-путь. Астрономы составили подробныя карты неба, и какъ на земныхъ картахъ обозначены горы, рѣки, моря, въ ихъ относительномъ положеніи другъ къ другу, такъ на небесныхъ—все замѣчательнѣйшія звѣзды. Эти звѣзды, совокупленныя вмѣстѣ, образуютъ созвѣздія, изъ которыхъ каждое имѣетъ свое особое наименованіе; отдѣльныя звѣзды имѣютъ также свои названія, или обозначаются буквами и цифрами. Между неподвижными звѣздами замѣчены были особенности, которыя невооруженнымъ глазомъ никогда бы не были открыты. Нѣкоторыя изъ этихъ особенностей мы упомянемъ здѣсь. Если разсматривать въ хвостѣ Большой Медвѣ-

дицы, среднюю звѣзду, то кажется, что мы видимъ только одну звѣзду, но, въ дѣйствительности, на этомъ мѣстѣ ихъ находится двѣ, столь близко расположенныхъ одна къ другой, что лучи ихъ свѣта сливаются. Такую же ошибку дѣлаемъ мы, принимая иногда за одного человека два лица, идущія въ близкомъ разстояніи одно отъ другаго. Черезъ сильный телескопъ, мы замѣчаемъ, что одна изъ звѣздъ больше, и имѣетъ бѣлый блестящій свѣтъ; другая же поменьше, и изливаетъ отъ себя матовый свѣтъ. Такія звѣзды называютъ *двойными*, и замѣтили, что онѣ всегда разноцвѣтны. Не менѣе замѣчательно также, что въ нѣкоторыхъ двойныхъ звѣздахъ одна изъ нихъ обращается около другой, употребляя для своего обращенія можетъ-быть цѣлыя тысячелѣтія, между-тѣмъ какъ другія только нѣсколько лѣтъ. Эти двойныя звѣзды находятся въ различныхъ мѣстахъ неба. Въ созвѣздіи Лиры, недалеко отъ большой звѣзды Вега, находится звѣзда пятой величины, которая, при самомъ безоблачномъ небѣ, не представляется невооруженному глазу длиннѣе другихъ, между-тѣмъ какъ черезъ слабый телескопъ мы уже замѣчаемъ на этомъ мѣстѣ двѣ звѣзды, отстоянія на равномъ разстояніи одна отъ другой и свѣтящіяся съ одинаковою силою. Взявъ телескопъ, увеличивающій въ 150 разъ, мы увидимъ, что каждая изъ этихъ звѣздъ состоитъ еще изъ двухъ, такъ-что видѣнная нами въ началѣ

одна звѣзда, есть въ дѣйствительности, совокупленіе четырехъ звѣздъ. Пара звѣздъ, лежащая сѣвернѣе, имѣетъ сѣрый цвѣтъ, а болѣе южная—бѣлый; въ первой парѣ кругообращеніе происходитъ въ 2,090, а во второй — въ 1,079 лѣтъ. Если же, какъ это и должно полагать, одна пара вращается около другой, то это кругообращеніе потребуетъ 700,000 лѣтъ. Вотъ какія чудеса мы наблюдаемъ посредствомъ нашихъ телескоповъ, которые въ сущности суть совокупленія стеколъ, состоящихъ изъ песка, небольшого количества свинца и немного поташа!

Другое замѣчательное явленіе на небѣ,—это *звѣздные лучи и туманные звѣзды*. Уже простымъ глазомъ замѣтна на небѣ прекрасная куча звѣздъ, извѣстная въ обществѣ подъ названіемъ Плеядъ. Черезъ телескопъ мы видимъ, что она состоитъ изъ 70—80 звѣздъ. Въ созвѣздіи Геркулеса, мы замѣчаемъ не менѣе достойную вниманія звѣздную кучу. Она состоитъ изъ 6,000 звѣздъ, изъ которыхъ только средняя доступна глазу. Разматриваніе этой кучи доставляетъ намъ прекрасное зрѣлище; съ благоговѣніемъ обращаемся мы къ Всевышнему, который на столь маломъ пространствѣ помѣститъ такое огромное количество свѣтилъ. Еще великолѣпнѣе зрѣлище представляетъ намъ поле созвѣздія Оріона въ томъ мѣстѣ, гдѣ мы замѣчаемъ чудное богатство свѣта. Находящееся здѣсь звѣздное об-

лако имѣть видъ рыбы съ разинутой пастью, у верхней челюсти которой находится загнутый наружу рогъ. Одна часть этого рога чрезвычайно сильно освѣщена, а другая имѣетъ нѣсколько слабѣйшій, матовый свѣтъ; третья же еще болѣе слабый, сливающийся окончательно съ темнотою небосклона. Въ наиболѣе свѣтломъ мѣстѣ кажется, какъ-будто движутся пылающіе огни. На самомъ облачномъ пятнѣ замѣтно много звѣздъ, блестящихъ самымъ чистымъ свѣтомъ, и между ними въ особенности отличаются шесть, вѣроятно двойныхъ звѣздъ. Все это облако есть только плотное совокупленіе отдѣльныхъ звѣздъ, въ чемъ легко убѣдиться, наблюдая его черезъ гигантскій телескопъ Россса.

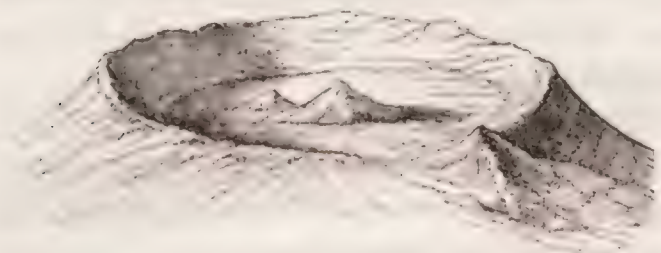
Туманная звѣзды дѣлятся на нѣсколько видовъ: 1) звѣздныя кучи, въ которыхъ всѣ звѣзды могутъ быть различаемы, если не теперь, то впоследствии, съ усовершенствованіемъ инструментовъ; 2) собственно туманная звѣзды, въ которыхъ не видно отдѣльныхъ звѣздъ даже черезъ сильнѣйшіе телескопы; 3) планетныя туманная звѣзды, отличающіяся своею правильною круглою формою, рѣзкимъ очертаніемъ и матовымъ свѣтомъ; 4) и такія туманная звѣзды, которыя имѣютъ видъ свѣтлаго ядра, подобнаго отдѣльной звѣздѣ, окруженнаго со всѣхъ сторонъ мѣнѣе свѣтлымъ облакомъ.

Самыя большія туманная звѣзды замѣтны съ южна-

го полушарія. Это оба Магеллановыхъ или мысовыхъ облака, имѣющихъ весьма большое протяженіе. Каждое ихъ нѣхъ состоитъ изъ значительнаго числа отдѣльныхъ пятны, плотно прилегающихъ одно къ другому. Всѣмъ путешественникамъ, посѣтившимъ южное полушаріе, они извѣстны по особенному ихъ матовому, фосфорическому свѣту.

Такихъ облаковъ насчитываютъ нѣмѣ до 6,000. Они всѣ помѣщены на небесныхъ картахъ, и многія мѣста неба въ полномъ значеніи слова испещрены ими. Въ особенности облака эти многочисленны въ Млечномъ-пути, — части неба особенно великолѣпной для жителей южнаго полушарія. Невзмѣримое число звѣздъ образуетъ Млечный-путь; изъ нихъ нѣкоторыя не уступаютъ звѣздамъ восьмой, и даже седьмой величины. Знаменитый Гершель полагаетъ число звѣздъ Млечнаго-пути въ 18 миллионѣвъ; что это число не преувеличено, въ этомъ легко убѣдиться, взявъ трубу съ среднимъ увеличеніемъ, и направивъ ее на болѣе свѣтлыя мѣста этого міроваго пояса. За тысячами звѣздъ, показавшимися въ полѣ зрѣнія трубы, мы все-еще будемъ видѣть свѣтлый грунтъ. Каждое другое мѣсто Млечнаго-пути обито такимъ же свѣтомъ. Смотри на него, мы невольно дивимся богатству вселенной, и начинаемъ думать, что это тѣ мѣста, гдѣ свѣтъ никогда не смѣняется ночью, и все предметы постоянно облиты его потоками.

Вѣроятно, существа, населяющія эти пространства, одарены высшею природою, чѣмъ мы, и ближе стоятъ къ престолу Того, который пребываетъ въ вѣчномъ свѣтѣ и никому недоступенъ.»



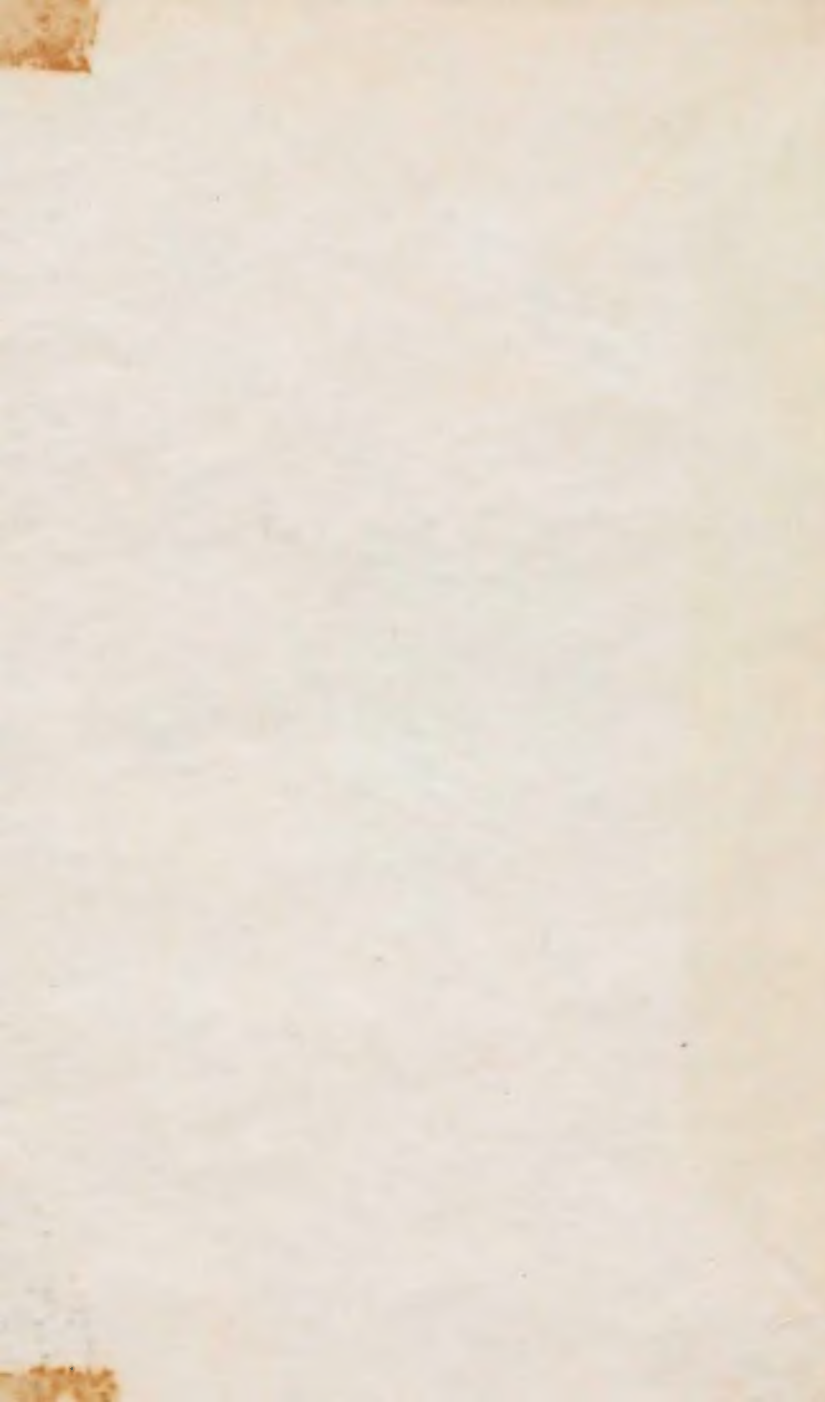
Лунныя горы.

ОГЛАВЛЕНИЕ И ЧАСТИ.

	Стран.
Изобрѣтеніе стенографія.....	1
Изобрѣтеніе дитеротипія и фотографія.....	18
Фото-пистографія.....	56
Стереоскопъ.....	58
Изобрѣтеніе пороха и огнестрѣльнаго оружія.....	75
Магнетизмъ и электричество.....	135
Магнетизмъ.....	141
Электричество.....	158
Электромагнетизмъ.....	215
Изобрѣтеніе громкоотводоу.....	228
Изобрѣтеніе телеграфовъ.....	255
Изобрѣтеніе микроскопа и телескопа.....	289
Телескопъ.....	331



PNT
5.9





2020209453